NUOVA ELETTRONICA

Anno 26 - n. 174

RIVISTA MENSILE
6/94 Sped. Abb. Postale 50%
SETTEMBRE 1994

VALVOLE TERMOIONICHE e ALTA FEDELTÀ

STEREO HI-FI OLOFONICO

Imparare a PROGRAMMARE i micro ST6



L.6.000

TIMER con l'integrato CD.4536

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - 40139 BOLOGNA
Telefono (051) 46.11.09
Telefax (051) 45.03.87

Fotocomposizione
LITOINCISA
Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

Stabilimento Stampa
ROTOLITO EMILIANA s.r.l.
Via del Lavoro, 15/A
Altedo (BO)

Distributore Esclusivo per l'Italia
PARRINI e C. s.r.l.
Roma - Piazza Colonna, 361
Tel. 06/6840731 - Fax 06/6840697
Milano - Segrate - Via Morandi, 52
Centr. Tel. (02) 2134623

Ufficio Pubblicità
C.R.E.
Via Cracovia, 19 - 40139 Bologna
Tel. 051/464320

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Brini Romano

Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 5056 del 21/2/83

RIVISTA MENSILE

N. 174 / 1994

ANNO XXVI

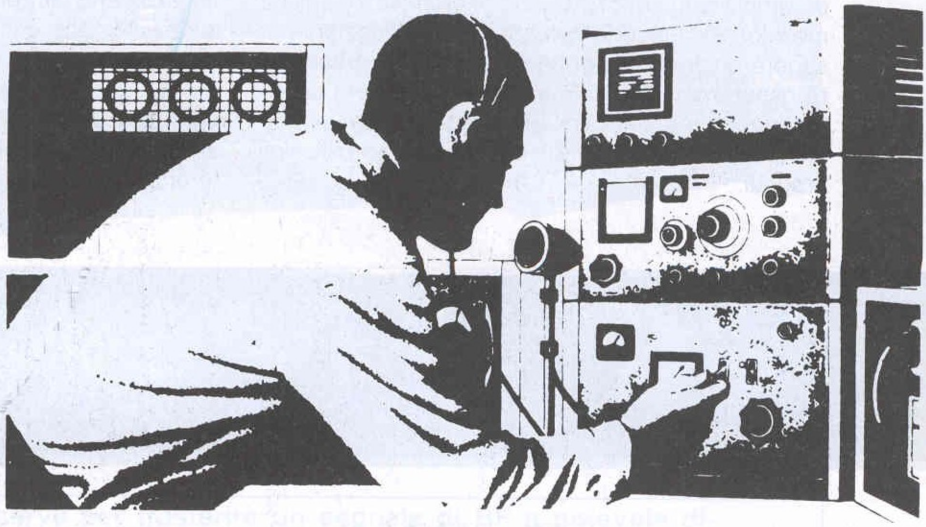
SETTEMBRE

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri	**L. 60.000**	**Numero singolo**	**L. 6.000**
Estero 12 numeri	**L. 90.000**	**Arretrati**	**L. 6.000**

Nota: L'abbonamento dà diritto a ricevere n. 12 riviste



COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.
Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.
L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzato il progetto, non saranno riusciti ad ottenere i risultati descritti.
Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

SOMMARIO

Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)

SATELLITI TV e EMITTENTI

INTELSAT 602 — 63,0 gradi EST

P	sigla	nazione	MHz	display
H	====	trasponder	10.974	225
H	RETE 4	Italia	11.010	265
H	5 STELLE	Italia	11.055	305
H	====	trasponder	11.094	344
H	ITALIA 1	Italia	11.137	387
H	CANALE 5	Italia	11.173	423
H	====	trasponder	11.484	734

KOPERNICUS 3 — 23,5 gradi EST

P	sigla	nazione	MHz	display
H	SAT 1	Germania	11.470	722
H	3 SAT	Germania	11.520	769
H	1 ARD	Germania	11.620	870
H	RTL	Germania	11.670	923
V	ARTE	Germania	11.550	800
V	VOX	Germania	11.600	850

ASTRA A/B/C — 19,2 gradi EST

P	sigla	nazione	MHz	display
H	ZDF	Germania	10.964	215
H	CNE	Cina	10.994	245
H	TNT	più lingue	11.023	273
H	WEST 3	Germania	11.053	303
H	MDR	Germania	11.112	358
H	BR	Germania	11.141	387
H	TV SPORT	Inghilterra	11.150	400
H	BSKYR	Inghilterra	11.176	426
H	RTL 2	Germania	11.214	458
H	TELECLUB	Germania	11.332	582
H	MTV	Inghilterra	11.420	672
H	1 ARD	Germania	11.493	740
H	DSF	Germania	11.523	770
H	N3	Norvegia	11.582	777
H	N-TV	Germania	11.641	890
V	TCC	Cina	10.979	187
V	CSE	Spagna	11.009	314
V	ECO	Messico	11.127	373
V	SUDW	Germania	11.186	435
V	RTL	Germania	11.229	479
V	EUROSPORT	Inghilterra	11.259	505
V	SAT 1	Germania	11.288	534
V	TV ASIA	India	11.318	568
V	3 SAT	Germania	11.347	591
V	SKY NEWS	Inghilterra	11.377	622
V	PRO 7	Germania	11.406	657
V	VH-1 MTV	Inghilterra	11.538	788
V	NTK	Giappone	11.567	818
V	CNN	Usa	11.626	872
V	CINEMAN.	Spagna	11.656	903
V	DOCUMAN.	Spagna	11.686	932

EUTALSAT F3 — 16,0 gradi EST

P	sigla	nazione	MHz	display
H	HTV	Croazia	10.987	238
H	TV POL	Polonia	11.074	326
H	BT	trasponder	11.161	411
H	TV7	Inghilterra	11.554	805
H	DUNA	Ungheria	11.596	845
H	POLSAT	Polonia	11.638	890
V	STELLA	Marocco	10.972	217
V	====	trasponder	11.005	255
V	TGRT	Turchia	11.095	343
V	NILO	Egitto	11.178	427
V	TPV	varie	11.570	820
V	HBB	Turchia	11.616	863
V	RTT	Tunisia	11.655	903

EUTALSAT F1 — 13,0 gradi EST

P	sigla	nazione	MHz	display
H	EUROSPORT	più lingue	10.961	218
H	VIVA	Germania	10.005	251
H	RTL 2	Germania	10.095	342
H	====	trasponder	10.160	410
H	TRT INT	Turchia	10.181	432
H	MBC	Arabia	10.554	807
H	TELESPORT	Inghilterra	10.593	843
H	DUBAI	Oman	10.638	886
H	SFC	Inghilterra	10.678	928
V	NBC	Inghilterra	10.987	234
V	TV 5	Francia	11.080	324
V	DW-TV	Germania	11.163	410
V	EURONEWS	più lingue	11.575	821
V	BRIGHTS	Inghilterra	11.617	868
V	MTV	Inghilterra	11.654	905

EUTALSAT F2 — 10,0 gradi EST

P	sigla	nazione	MHz	display
H	====	trasponder	10.658	209
H	ATV	Turchia	10.986	243
H	====	trasponder	11.094	344
H	TVE	Spagna	11.150	399
H	====	trasponder	11.596	846
V	RAI 1	Italia	10.972	218
V	====	trasponder	11.002	254
V	====	trasponder	11.055	305
V	RAI 2	Italia	11.095	344
V	SHOW TV	Turchia	11.575	822
V	STAR TV	Turchia	11.617	863
V	RPT	Portogallo	11.658	907

EUTALSAT F4 — 7,0 gradi EST

P	sigla	nazione	MHz	display
H	====	trasponder	10.983	223
H	====	trasponder	11.062	312
H	====	trasponder	11.096	346
H	PIK	Cipro	11.142	394
H	ET 1	Grecia	11.178	427
H	ITN	Inghilterra	11.593	843
H	TVB	Serbia	11.638	888
H	Ptc	Slava	11.654	904
H	TVPACE	Vaticano	11.678	928
V	====	trasponder	11.077	322
V	ITN 4	Turchia	11.163	335
V	D	Turchia	11.580	830
V	TBUF	Slava	11.717	967

STATSIONAR 4 — 11,0 gradi OVEST

P	sigla	nazione	MHz	display
H	Cable+	Cecoslov.	11.525	775

INTELSAT 515 — 18,5 gradi OVEST

P	sigla	nazione	MHz	display
H	TVN	Norvegia	11.016	268
V	FINVEST	trasponder	10.975	198
V	FINVEST	trasponder	11.010	260
V	TELESP.	trasponder	11.135	385
V	TELESP.	trasponder	11.170	420
V	TELESP.	trasponder	11.475	725

INTELSAT 601 — 27,5 gradi OVEST

P	sigla	nazione	MHz	display
V	====	trasponder	11.057	307
V	====	trasponder	11.135	385
V	EBU	Usa	11.479	720
V	BRGTH	Turchia	11.511	761

PANAMSAT — 45,0 gradi OVEST

P	sigla	nazione	MHz	display
H	ECO	Messico	11.515	765
H	NTK	Giappone	11.598	848

- Non abbiamo riportato le emittenti il cui fascio di irradiazione non è indirizzato verso l'Italia.
- Tenete presente che molte emittenti trasmettono solo poche ore al giorno.
- Il numero riportato a destra sotto la colonna **display** è il numero sul quale dovrete sintonizzare il ricevitore se utilizzerete il **convertitore LNB** tipo **MARCONI 2 GHz**. Se userete altri tipi di **convertitori**, dovrete sottrarre a questo numero **250**. Tanto per portare un esempio, se userete l'**LNB Marconi** per ricevere **RAI 2**, dovrete sintonizzare il ricevitore sul numero **344**, mentre usando un diverso **LNB** dovrete sintonizzare il ricevitore su **344-250 = 094**.
- Durante la ricerca di un satellite dovrete spostare la parabola in modo **millimetrico**. A volte basta uno spostamento di **2 millimetri** in orizzontale per passare da un satellite all'altro.
- Per trovare con estrema facilità la posizione dei diversi satelliti, vi consigliamo di utilizzare lo **scanner per satelliti TV** siglato **LX.1123** e pubblicato sulla rivista **N.164/165**.

SEGNALI BILANCIATI

Vi sarà capitato di leggere che molti **preamplificatori** e **mixer professionali** dispongono di **uscite bilanciate**.
Come viene riferito nei libretti di istruzione, i segnali prelevati da queste uscite **non** si possono **applicare** sugli ingressi di un **normale** stadio finale di **potenza** provvisto di ingresso **sbilanciato**, a patto che non venga utilizzato uno speciale **adattatore** per convertire il segnale **bilanciato** in uno **sbilanciato**.
Le uscite **bilanciate** vengono oggi frequentemente utilizzate anche nei **CD**, nelle **autoradio**, nei preamplificatori **microfonici** per orchestre e poiché molti lettori ci chiedono maggiori delucidazioni per sapere quali **vantaggi** offre un **segnale bilanciato** rispetto ad uno **sbilanciato** e come si fa ad ottenerlo, oltre a spiegarvi questa differenza, vogliamo anche presentarvi due interessanti ed utilissimi progetti.
Uno provvede a convertire un segnale **bilanciato** in uno **sbilanciato** e l'altro effettua l'operazione inversa, cioè converte un segnale **sbilanciato** in uno **bilanciato**.
Tutti sanno che per trasferire un segnale di **BF** dallo stadio **preamplificatore** allo **stadio finale** oppure da un **microfono**, un **pick/up** o un **CD** sugli ingressi di un **preamplificatore**, occorre necessariamente usare un **cavetto schermato** per evitare che il preamplificatore capti del **ronzio** di alternata o altri disturbi spuri.
Questo collegamento con segnali **sbilanciati** tramite **cavetto schermato** si può utilizzare per collegare l'uscita del **preamplificatore** all'ingresso dello **stadio finale** e per collegare il **pick/up** all'ingresso del **preamplificatore**, cioè tra due apparecchiature che non risultino distanti tra loro più di **3-4 metri**, e per effettuare tutti i collegamenti interni di un **amplificatore** o di un **preamplificato-**

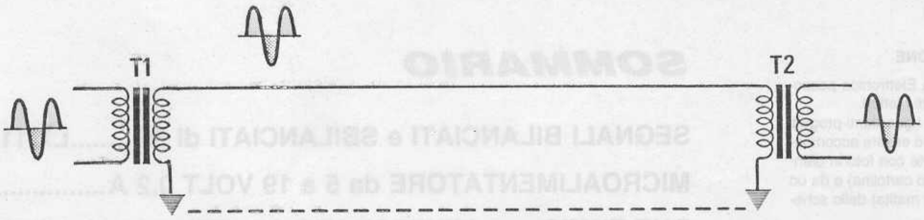


Fig.1 Per trasferire il segnale presente sul secondario del trasformatore T1 verso il primario del trasformatore T2, potete utilizzare due fili oppure un solo filo se collegate a "massa" un estremo dei due avvolgimenti. Il filo che trasferisce il segnale, non essendo schermato, può facilmente captare del ronzio di alternata o dei segnali spuri.

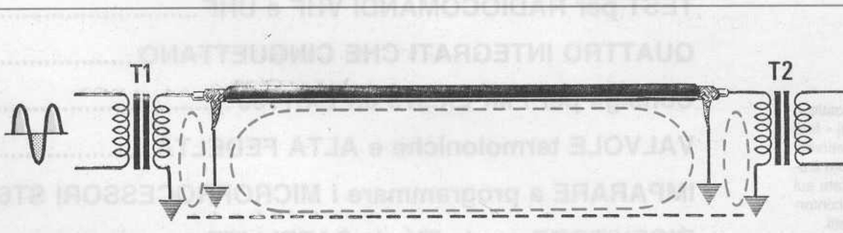


Fig.2 Utilizzando un filo "schermato" per trasferire il segnale dal secondario di T1 al primario di T2, non riuscirete sempre ad evitare che questo capti del ronzio, perché se collegate la calza di schermo su due punti di "massa" molto distanti tra loro, creerete delle invisibili "spire" capaci di captare del ronzio per via induttiva.



e SBILANCIATI di BF

Questo progetto serve per trasferire un segnale di BF a notevole distanza dalla sorgente senza correre il rischio che il cavetto schermato capti nel suo lungo percorso del ronzio di alternata o altri disturbi spuri. Serve inoltre per "quadruplicare" la potenza di un amplificatore stereo quando si fa funzionare come finale monofonico.

re, cioè tra circuito stampato, **potenziometri**, **prese d'ingresso** ecc.
Per quanto riguarda i collegamenti esterni, se il cavo schermato ha una lunghezza superiore ai **4 metri**, può facilmente **captare** per via **induttiva** o **capacitiva** del ronzio di alternata e tutti i disturbi generati da aspirapolvere - frigorifero - lampade pilotate da Triac ecc.
A questo punto qualcuno potrebbe chiedersi come è possibile che il **cavo schermato** capti tutti questi disturbi se il filo centrale risulta ricoperto da una **calza di schermo**.
Nessuno infatti pensa mai che la **calza esterna** è in pratica il secondo filo del segnale.
Ad esempio, per trasferire un segnale di **BF** dal secondario del trasformatore **T1**, posto sulla sinistra della fig.1, sul primario del trasformatore **T2**, posto sulla destra, potete utilizzare **due fili** oppure un **cavetto schermato** usando la **calza** di schermo come **filo neutro**.

Se collegate le due estremità del **cavetto schermato** alla **massa** del circuito stampato o al metallo del mobile, può verificarsi che si crei una **spira**, a voi non visibile, tramite le piste di **massa** dello stampato e la calza metallica (vedi fig.2) capace di captare del ronzio.
Per questo motivo tutte le **masse** delle **prese BF d'ingresso** non vengono mai collegate al **metallo del mobile** e, per evitare queste **spire invisibili**, la calza metallica del cavetto schermato viene collegata ad una **massa** molto vicina alla Base del primo transistor preamplificatore o alla Griglia della valvola (vedi figg.3-4).
Quando si devono collegare **microfoni - strumenti musicali - mixer** ecc. ad un **finale di potenza** posto molto distante dalla sorgente, come avviene per le orchestre o per le sale di registrazione, risulta spesso necessario effettuare dei collegamenti molto lunghi, superiori cioè ai **4 metri**.
Per evitare che i **cavetti schermati**, passando vi-

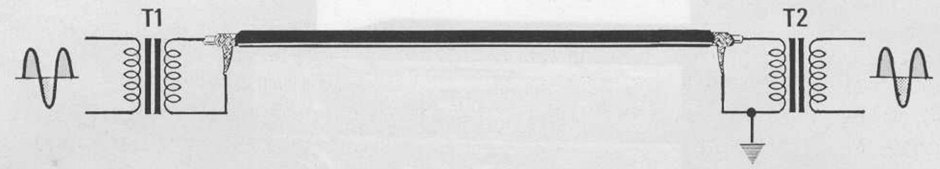


Fig.3 Per evitare queste invisibili "spire" non è mai consigliabile collegare a massa le due estremità della calza metallica, ma un solo estremo. In questo modo il filo interno risulterà perfettamente schermato e non capterà per via induttiva gli eventuali segnali spuri che potrebbero scorrere sulla calza di schermo da un estremo all'altro.

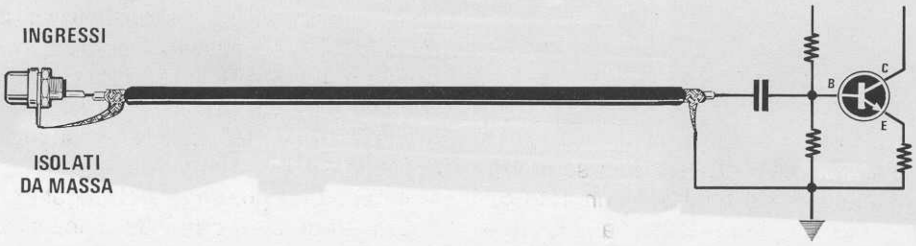


Fig.4 Per evitare di far scorrere sulla calza di schermo dei segnali spuri che potrebbero venire captati per via induttiva dal filo interno, tutte le PRESE d'ingresso devono essere isolate dal metallo del contenitore e la calza di schermo deve essere collegata a massa da un solo lato e molto vicino alla Base del transistor o alla Griglia della valvola.

cino a dei fili percorsi dalla tensione di rete a **220 volt**, possano captare del **ronzio** di **alternata** e tutti i disturbi generati da **fari - spot motorizzati - commutatori di rete - triac ecc.**, occorre necessariamente utilizzare dei segnali **bilanciati**.
Per convertire un segnale **sbilanciato** in uno **bilanciato** è sufficiente che si sostituiscano i **trasformatori** dello schema di fig.1, con altri due provvisti di una **presa centrale** collegata a **massa** (vedi fig.5).
Dagli estremi del trasformatore **T1** di sinistra vengono prelevati due segnali di **BF** in opposizione di **fase**, che entrando sul secondo trasformatore **T2** posto sulla destra, vengono sommati per uscire dal suo secondario nuovamente con la stessa ampiezza.
Se i due fili percorsi dal segnale **bilanciato**, utilizzati per trasferire il segnale da un trasformatore all'altro, captano per via **induttiva** o **capacitiva** dei **ronzii** di **alternata** o dei **disturbi spuri**, poiché risultano in **fase** quando giungono sugli ingressi del primario di **T2**, vengono automaticamente **annullati** e di conseguenza sul **secondario** di questo trasformatore si ha il **solo** segnale di **BF** perfettamente **ripulito** da ogni disturbo.
Abbiamo accennato al fatto che i segnali **bilanciati** si usano principalmente quando si deve trasferire un segnale di **BF** a distanze maggiori di **4 metri** e poiché saranno ben pochi quei lettori che devono eseguire degli impianti in sale di registrazione, in discoteche o sui palcoscenici, sarete in molti a pensare che questo progetto non potrà mai interessarvi.
Questo non è vero, infatti poiché un segnale **bilanciato** presenta il vantaggio di non captare nessun disturbo **spurio**, questo sistema è il solo che vi permette di collegare un **autoradio** all'amplificatore **finale di potenza** applicato all'interno del baule della vostra vettura, senza correre il rischio che il **filo** capti i disturbi generati dall'alternatore, dalle candele, dai motorini, dai lampeggiatori ecc.
Alcune **autoradio** sono già dotate di **uscite bilanciate**, ma poiché molti non sanno come **convertire** questo segnale in uno **sbilanciato**, lo collegano direttamente sull'ingresso di un qualsiasi **amplificatore finale** in modo errato e così sentono tutti i **ticchettii** delle candele ed i **ronzii** generati dall'alternatore.
Lo stesso progetto può servire anche a tutti i **chitarristi** per trasferire il segnale del **pick-up** al preamplificatore, che è posto sempre ad una certa distanza.
Molto tempo fa la conversione di un segnale **sbilanciato** in uno **bilanciato** o da uno **bilanciato** in uno **sbilanciato** si otteneva con dei trasformatori avvolti da speciali lamierini al silicio per avere una curva di risposta **piatta** per tutte le frequenze da **15 Hz** fino a **40.000 Hz**.
Però questo sistema presentava ancora degli inconvenienti, infatti se questi trasformatori non ve-

nivano adeguatamente **schermati** i loro avvolgimenti potevano captare per via **induttiva** dei segnali spuri.
In sostituzione di questi trasformatori si utilizzano oggi dei circuiti realizzati con degli **amplificatori operazionali**, perché solo così si elimina il rischio di captare segnali per via induttiva.
Quelli che oggi vi presentiamo sono due separati **progetti**: uno serve per convertire un segnale **sbilanciato** in uno **bilanciato** e l'altro per convertire un segnale **bilanciato** in uno **sbilanciato**.
Potrete così utilizzare tutte quelle apparecchiature che non dispongono di un apposito **ingresso bilanciato**.

SCHEMA ELETTRICO

Anche se i progetti che vi presentiamo sono **stereofonici**, noi riportiamo lo schema di un **solo canale** (vedi figg.6-7) perché l'altro risulta una precisa **fotocopia**.
Solo sul **circuito stampato** troverete segnalati tutti i componenti necessari per ottenere un impianto **stereo**.
Lo schema elettrico composto da **3 operazionali** serve per convertire un segnale **sbilanciato** in uno **bilanciato** (vedi fig.6 pagina di **sinistra**), mentre lo schema elettrico composto da **1 operazionale** (vedi fig.7 pagina di **destra**) serve per convertire un segnale **bilanciato** in uno **sbilanciato**.

Per la descrizione iniziamo dal circuito che converte un segnale **sbilanciato** in uno **bilanciato**, visibile in fig.6.
Sulle due boccole indicate **ENTRATA D** potete collegare un qualsiasi segnale **sbilanciato** che potete prelevare da un **preamplificatore**, da un **microfono**, da un **CD** o da qualsiasi altra sorgente.

Il segnale di **BF** applicato a tale ingresso verrà trasferito da **C1 - R2** sul piedino **2 invertente** dell'operazionale siglato **IC1/A**, un **TL.082** utilizzato come stadio **adattatore d'impedenza** e **preamplificatore** a guadagno **variabile**.
Ruotando il cursore del **trimmer R6** verso il piedino d'uscita dell'operazionale in modo da **cortocircuitare** la sua resistenza ohmica, questo stadio **guadagnerà 0 dB**, vale a dire che l'ampiezza del segnale prelevato sull'**uscita** risulterà perfettamente identica all'ampiezza del segnale applicato sull'**ingresso**.
Ruotando il cursore del **trimmer R6** verso il piedino d'ingresso dell'operazionale in modo da **inserire** tutta la sua resistenza ohmica, questo stadio **guadagnerà 27 dB**, vale a dire che l'ampiezza del segnale prelevato sull'**uscita** risulterà amplificato di circa **22 volte** rispetto al segnale applicato sull'**ingresso**.
Modificando il **guadagno** di questo primo stadio, questo **trimmer** vi permette di inserire sul suo ingresso segnali già preamplificati oppure ancora da preamplificare, come quelli che potete prelevare da un **microfono** o da un **pick-up** di una **chitarra** ecc.
Prima di proseguire vi informiamo che il **secondo** operazionale contenuto nell'integrato **TL.082** (vedi IC1/A) viene utilizzato per l'opposto **canale** dell'impianto **stereo** ed è per questo motivo che nello schema elettrico trovate riportati due numeri per ogni piedino: uno in **nero** per il **canale destro** ed uno in **blu** per il canale **sinistro**.
Dal piedino di uscita **1** di **IC1/A** il segnale di **BF** viene trasferito, tramite la resistenza **R8**, sul piedino **13 invertente** dell'operazionale siglato **IC2/A**, e tramite la resistenza **R10** sul piedino **10 non invertente** dell'operazionale siglato **IC2/B**.
Questi **due** operazionali sono contenuti all'interno dell'integrato **TL.084**, un quadruplo operazionale. I rimanenti due operazionali del **TL.084** vengono u-

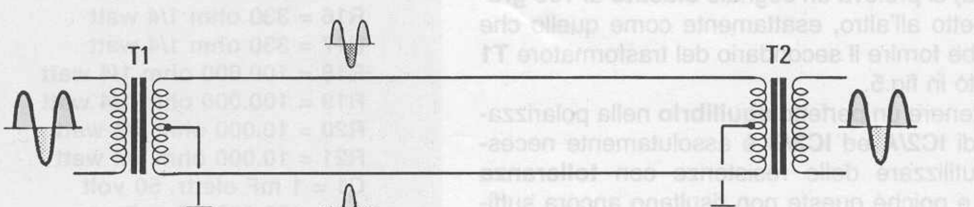


Fig.5 Se il secondario del trasformatore T1 ed il primario di T2 disponessero di una presa "centrale", si avrebbero due fili percorsi da un segnale BF in OPPOSIZIONE di FASE. Così anche se la calza metallica o i due fili interni captassero del ronzio di alternata, questo entrando sul primario di T2 in fase verrebbe automaticamente annullato.

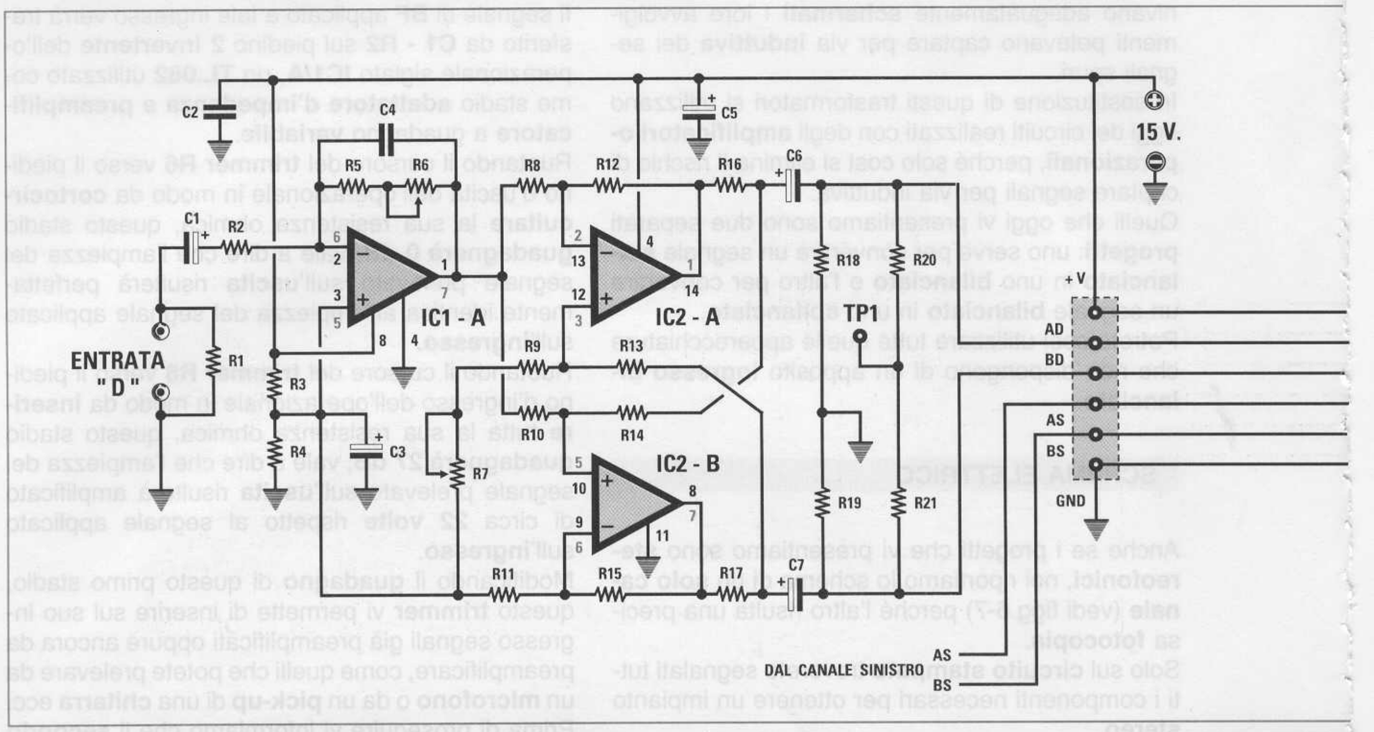


Fig.6 Schema elettrico del circuito LX.1172 riferito a un solo CANALE che vi permetterà di convertire un segnale sbilanciato in uno BILANCIATO.
Sulle uscite AD - BD - Massa preleverete un segnale perfettamente identico a quello che potreste prelevare dal secondario del trasformatore T1 di fig.5.

sati per l'opposto canale.
La particolare configurazione adottata per collegare questi due operazionali permette di ottenere sulle uscite (vedi condensatori elettrolitici **C6 - C7**) un segnale perfettamente **bilanciato**.
In pratica sui due fili di uscita **A-B** (vedi terminali d'uscita) si preleva un segnale **sfasato** di **180 gradi** rispetto all'altro, esattamente come quello che potrebbe fornire il secondario del trasformatore **T1** riportato in fig.5.
Per ottenere un perfetto **equilibrio** nella polarizzazione di **IC2/A** ed **IC2/B** è assolutamente necessario utilizzare delle resistenze con **tolleranza** all'**1%** e poiché queste non risultano ancora sufficienti abbiamo inserito un **trimmer di taratura** (vedi **R7**) collegato in serie alla resistenza **R9**.
Questo circuito viene alimentato con una tensione stabilizzata di **15 volt**, ma possiamo comunque assicurare che il circuito è in grado di funzionare anche con una tensione **inferiore** purché non si scenda sotto i **9 volt**, e con una tensione **superiore** purché non si superino i **25 volt**.

ELENCO COMPONENTI LX.1172

R1 = 1 megaohm 1/4 watt
R2 = 47.000 ohm 1/4 watt
R3 = 2.000 ohm 1/4 watt 1%
R4 = 2.000 ohm 1/4 watt 1%
R5 = 47.000 ohm 1/4 watt
R6 = 1 megaohm trimmer
R7 = 5.000 ohm trimmer 20 giri
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
R9 = 8.200 ohm 1/4 watt
R10 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
R12 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
R13 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
R14 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
R15 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
R16 = 330 ohm 1/4 watt
R17 = 330 ohm 1/4 watt
R18 = 100.000 ohm 1/4 watt
R19 = 100.000 ohm 1/4 watt
R20 = 10.000 ohm 1/4 watt
R21 = 10.000 ohm 1/4 watt
C1 = 1 mF elettr. 50 volt
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100 mF elettr. 35 volt
C4 = 10 pF a disco
C5 = 220 mF elettr. 25 volt
C6 = 100 mF elettr. 35 volt
C7 = 100 mF elettr. 35 volt
IC1 = TL.082
IC2 = TL.084
CONN.1 = connettore DIN 5 poli

ELENCO COMPONENTI LX.1173

R1 = 2.000 ohm 1/4 watt 1%
R2 = 2.000 ohm 1/4 watt 1%
R3 = 100.000 ohm 1/4 watt
R4 = 100.000 ohm 1/4 watt
R5 = 47.000 ohm 1/4 watt
R6 = 47.000 ohm 1/4 watt
R7 = 47.000 ohm 1/4 watt
R8 = 47.000 ohm 1/4 watt
R9 = 100.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100 mF elettr. 35 volt
C2 = 10 mF elettr. 63 volt
C3 = 10 mF elettr. 63 volt
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 220 mF elettr. 25 volt
C6 = 10 mF elettr. 63 volt
IC1 = TL.082
CONN.1 = connettore DIN 5 poli

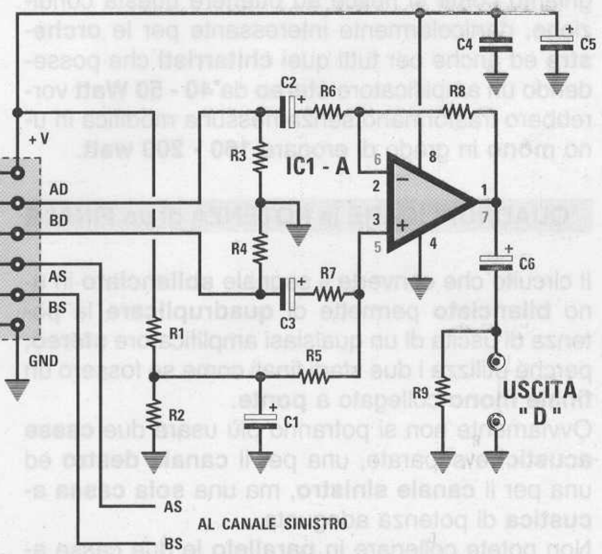


Fig.7 Schema elettrico del circuito LX.1173 riferito a un solo CANALE che vi permetterà di convertire un segnale bilanciato in uno SBILANCIATO.
Questo circuito annulla tutti i segnale spuri che potrebbero entrare sugli ingressi AD-BD-Massa e che non risultano, come il segnale BF, in OPPOSIZIONE di FASE.

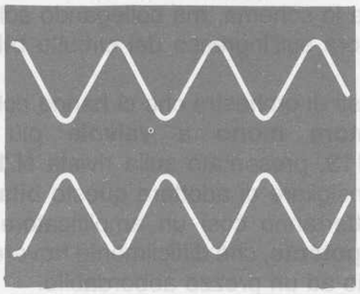


Fig.8 Se disponete di un oscilloscopio "doppia traccia" e lo collegate sui due fili AD-BD, vedrete apparire sullo schermo due identici segnali BF, ma in OPPOSIZIONE di fase. Come noterete, quando su un filo è presente una semionda positiva rispetto alla massa, sull'opposto filo risulta presente una semionda negativa e viceversa.

Questa tensione di alimentazione raggiunge, tramite i **terminali** d'uscita, anche lo stadio che **converte** questo segnale **bilanciato** in uno **sbilanciato** (vedi **IC1/A** posto sulla destra dello schema elettrico).

Dal connettore di **sinistra** partono cinque fili che raggiungono il connettore di **destra**:

2 fili per il canale **sinistro**
2 fili per il canale **destro**
1 filo per i **15 volt positivi**
1 filo per la **massa (GND)**

Abbiamo precisato solo **5** e non **6 fili**, perché per il filo di **massa** e quello del **negativo** di alimentazione si utilizza la **calza di schermo** del cavetto.
Se non dovete effettuare collegamenti più lunghi di **10 metri**, è comunque possibile usare anche un normale cavetto **non schermato** sempre a **5 fili**.
Poiché in commercio si riescono a reperire con maggiore facilità i **cavi schermati** a **2 fili** più lo **schermo**, si può utilizzare un cavetto schermato per il canale **destro** ed un cavetto per il canale **sinistro**.
Le calze di **schermo** dei due cavetti verranno collegate insieme ed utilizzate per la **massa** e per il **negativo** di alimentazione.

Per riconvertire il segnale **bilanciato** in uno **sbilanciato** è sufficiente un solo **operazionale**, siglato **IC1/A** nello stadio riportato nella fig.7.

Questo integrato è un normale **TL.082** (doppio operazionale a fet) quindi un operazionale viene usato per il **canale destro** (IC1/A) e l'altro per il **canale sinistro** (sempre IC1/A vedi piedini in blu).
Il segnale **bilanciato** entra tramite i due condensatori elettrolitici **C2 - C3** (vedi stadio di destra) sui piedini **2 - 3** di **IC1/A**, utilizzato come amplificatore **differenziale** a guadagno **unitario**.
Le resistenze **R1 - R2** servono per polarizzare a **metà** tensione di alimentazione il piedino **non invertente 3** di **IC1/A** (nel canale sinistro la tensione andrà sul piedino **5** del secondo operazionale).
Sul piedino d'uscita **1** di questo operazionale si preleva un segnale **sbilanciato** identico a quello che si sarebbe prelevato sul **secondario** del trasformatore **T2** riportato in fig.5.
Sulle boccole **USCITA BF** si può prelevare, con un semplice **cavetto schermato**, il segnale perfettamente ripulito da qualsiasi **ronzio** o da **vari disturbi**, che può essere trasferito sull'ingresso di un qualsiasi **finale di potenza** posto nelle sue vicinanze e provvisto di ingresso **sbilanciato**.
La tensione di alimentazione di questo convertitore da **bilanciato** a **sbilanciato** viene direttamente prelevata dallo stadio di **sinistra**.
Solo nei casi in cui avrete la necessità di usare quest'unico stadio, perché dal **preamplificatore**, dall'**autoradio ecc.** esce già un segnale **bilanciato**, dovrete provvedere a fornirgli una **tensione** di **15 volt** applicando il **positivo** sul terminale **+V** ed il negativo sul terminale **GND**.
Nella **Tabella N.1** vi riportiamo le principali caratteristiche di questo progetto. Facciamo presente che questi dati sono stati rilevati applicando un segnale **sbilanciato** sull'**Entrata BF** e prelevandolo sull'**Uscita BF** utilizzando un cavo di collegamento tra i due stadi della lunghezza di **50 metri**.

TABELLA N.1	
Tensione alimentazione	15 volt
Tensione minima	9 volt
Tensione massima	25 volt
Corrente totale assorbita	28 mA
Distorsione THD	0,09 %
Diafonia	96 dB
Rapporto S/N	97 dB
Impedenza di ingresso	47.000 ohm
Impedenza di uscita	2.000 ohm
Banda passante +/- 1 dB	10 - 30.000 Hz
Guadagno minimo	0 dB
Guadagno massimo	27 dB

NOTA: Il guadagno dal minimo al massimo si ottiene ruotando da un estremo all'altro i due **trimmer R6**.

Poiché nel sottotitolo abbiamo accennato anche al fatto che questo circuito **bilanciatore** è in grado di **quadruplicare** la potenza di un finale **stereo**, prima di passare alla realizzazione pratica vi spieghiamo come si riesce ad ottenere questa condizione, particolarmente interessante per le **orchestre** ed anche per tutti quei **chitarristi** che possedendo un amplificatore **stereo** da **40 - 50 Watt** vorrebbero trasformarlo senza nessuna modifica in uno **mono** in grado di erogare **160 - 200 watt**.

QUADRUPLICARE la POTENZA di un FINALE

Il circuito che converte il segnale **sbilanciato** in uno **bilanciato** permette di **quadruplicare** la potenza di uscita di un qualsiasi amplificatore **stereo**, perché utilizza i due stadi finali come se fossero un **finale mono** collegato a **ponte**.
Ovviamente non si potranno più usare due **casse acustiche** separate, una per il **canale destro** ed una per il **canale sinistro**, ma una **sola cassa acustica** di potenza adeguata.
Non potete collegare in **parallelo** le due casse acustiche, perché oltre a **dimezzare** l'impedenza ohmica di carico, otterreste delle potenze così elevate da mettere in crisi lo stadio di alimentazione.
Quindi quei chitarristi che possiedono già un amplificatore da **30+30 watt** potranno trasformarlo in un amplificatore in grado di erogare ben **120 watt** senza dover spendere diversi milioni per acquistarne uno di analoga potenza.
Chi ha già costruito il nostro amplificatore **stereo** con finali **IGBT** presentato sulla rivista **N.171** (vedi **LX.1164**), che riesce ad erogare una potenza di **100+100 Watt R.M.S.**, lo può trasformare in un finale **mono** da ben **350 - 355 Watt R.M.S.** senza modificare lo schema, ma collegando solo questo amplificatore sull'ingresso del circuito **bilanciatore**.
Ai chitarristi di orchestre che ci hanno richiesto un **amplificatore mono** a **valvole** più potente dell'**LX.1113**, presentato sulla rivista **N.163**, possiamo consigliare di adottare questo **bilanciatore** perché otterranno così un amplificatore **quattro volte** più **potente**, che difficilmente troverebbero in commercio ad un prezzo abbordabile.
In pratica con **LX.1113** è possibile raggiungere una potenza di **100 Watt R.M.S.**, corrispondenti a **200 watt musicali**, su un'impedenza di **carico** di **8 ohm**.
Non è consigliabile utilizzare delle casse acustiche da **4 ohm**, perché lo stadio di alimentazione non sarebbe in grado di fornire la necessaria corrente.
Per ottenere un **finale a ponte** utilizzando un amplificatore **stereo** occorre applicare sui due ingressi **canale sinistro** e **canale destro** un segnale **mono**, ma in **controfase** (vedi fig.9), una condizione

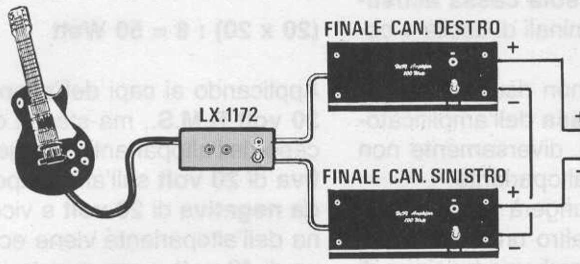


Fig.9 Collegando lo stadio LX.1172 sull'ingresso di un amplificatore STEREO ed applicando sulle uscite una sola cassa acustica, potrete ottenere un amplificatore MONO con i due finali stereo collegati a PONTE. Come sapete, un finale collegato a "ponte" è in grado di QUADRUPLICARE la sua potenza d'uscita, quindi da un amplificatore stereo da 50 Watt si potranno ottenere 200 Watt R.M.S. monofonico e da un amplificatore stereo da 100 Watt si potranno ottenere 400 Watt R.M.S. sempre monofonico.

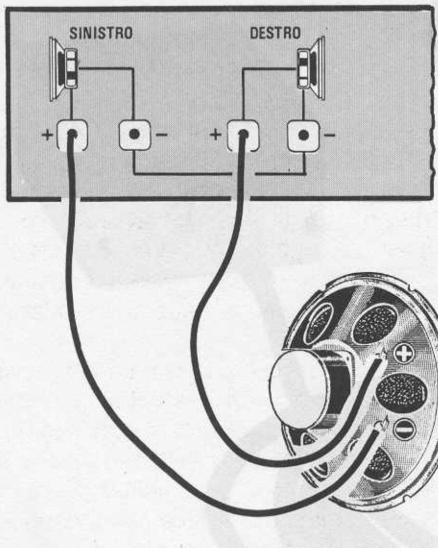


Fig.10 In un finale stereo a PONTE anziché collegare sulle uscite due altoparlanti, uno sul canale Destro ed uno sul canale Sinistro, ne collegherete UNO solo, prendendo il segnale dai due terminali + e non dimenticando di collegare insieme i due terminali -. Se collegherete l'altoparlante in modo errato non otterrete nessun suono.

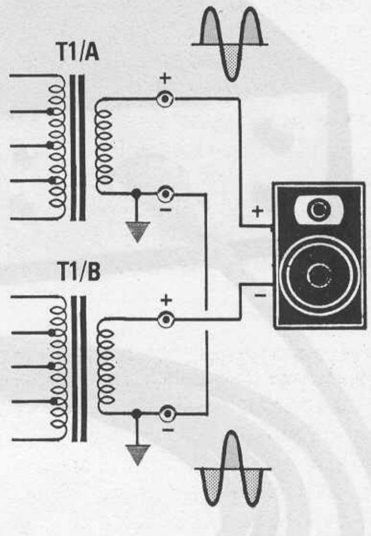


Fig.11 Se disponete di un amplificatore a valvole potrete collegarlo a PONTE applicando sull'ingresso il kit LX.1172 (vedi fig.9). Anche in questo caso l'altoparlante dovrà essere collegato sui due terminali + dei due trasformatori d'uscita, collegando insieme i due opposti terminali d'uscita -, come chiaramente visibile in questo disegno.

che si ottiene con il solo stadio **LX.1172**.
Le **due uscite** dell'amplificatore **stereo** non dovranno più essere collegate separatamente su due **casse acustiche**, ma ad una **sola cassa acustica**, collegando i due fili sui terminali di uscita + come visibile nelle figg. 9-10.
Se i due fili – dei due canali non risultassero già collegati tra loro tramite la **massa** dell'amplificatore, dovrete collegarli **assieme**, diversamente non giungerà nessun segnale sull'altoparlante.
Ai due capi dell'altoparlante giungerà da un lato una **semionda positiva** e dall'altro un'identica **semionda negativa**, quindi si otterrà una tensione di eccitazione **doppia**, che **quadruplicherà** la potenza sonora.
Per darvi una conferma di quanto appena detto, che cioè un **raddoppio** di tensione **quadruplica** la potenza in uscita, vi portiamo un esempio usando la conosciuta formula:

Watt = (volt x volt) : ohm

Ammesso di avere un amplificatore che riesca a fornire in uscita un segnale di **20 volt R.M.S.** su un carico di **8 ohm**, si ottiene una **potenza** di:

(20 x 20) : 8 = 50 Watt

Applicando ai capi dell'altoparlante due segnali di **20 volt R.M.S.**, ma sfasati di **180°**, quando su un capo dell'altoparlante giunge una **semionda positiva** di **20 volt** sull'altro capo giunge una **semionda negativa** di **20 volt** e viceversa, quindi la bobina dell'altoparlante viene eccitata con una tensione di **40 volt** e con questa tensione si ottiene una **potenza** di:

(40 x 40) : 8 = 200 Watt

E **200** è esattamente il **quadruplo** di **50.**

Facciamo presente che se lo stadio di **alimentazione** non riesce ad erogare la totale **corrente** richiesta, la potenza effettiva potrebbe risultare leg-

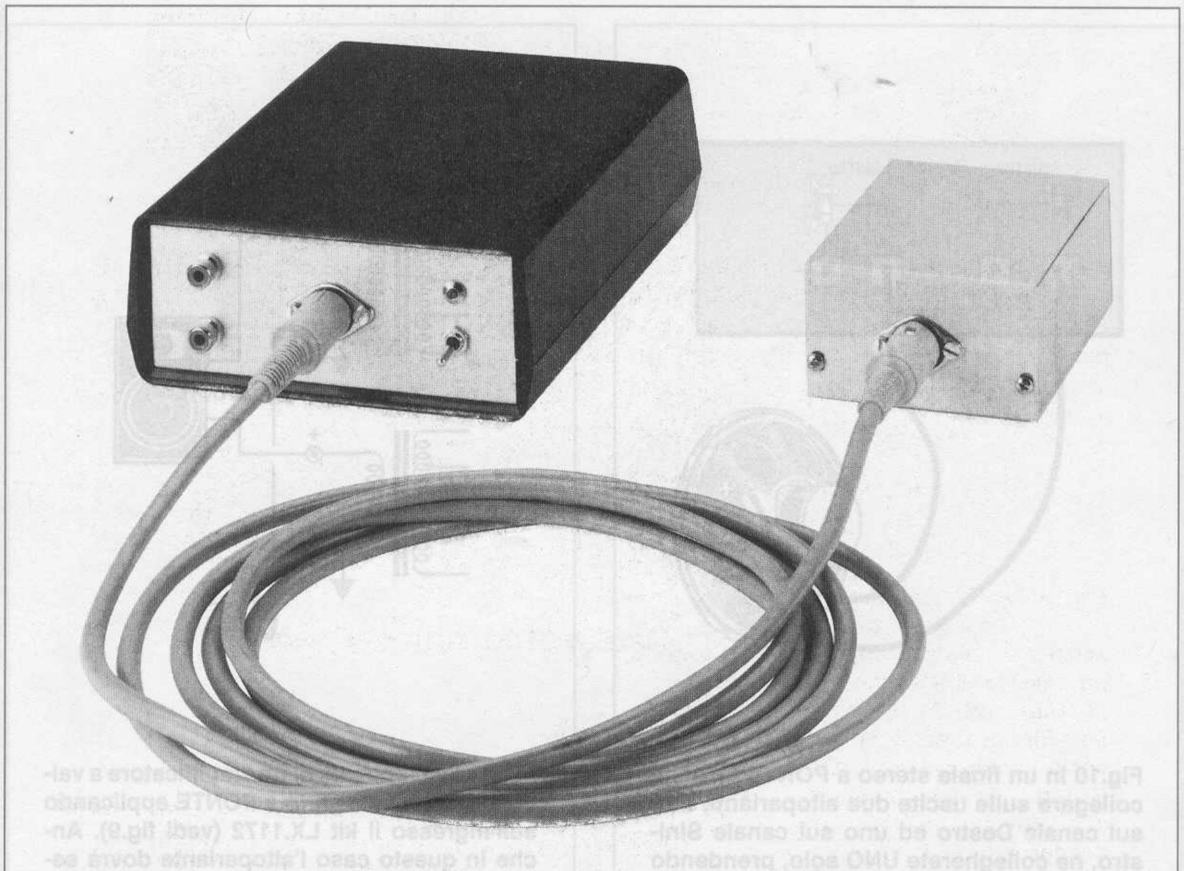


Fig.12 All'interno del mobile visibile sulla sinistra è inserito il kit LX.1172, che provvede a convertire un segnale STEREO sbilanciato in uno BILANCIATO, ed all'interno del contenitore visibile sulla destra il kit LX.1173, che provvede a convertire un segnale bilanciato in uno SBILANCIATO. Un segnale bilanciato può essere trasferito anche a notevole distanza senza correre il rischio che capti del ronzio o dei disturbi spuri.

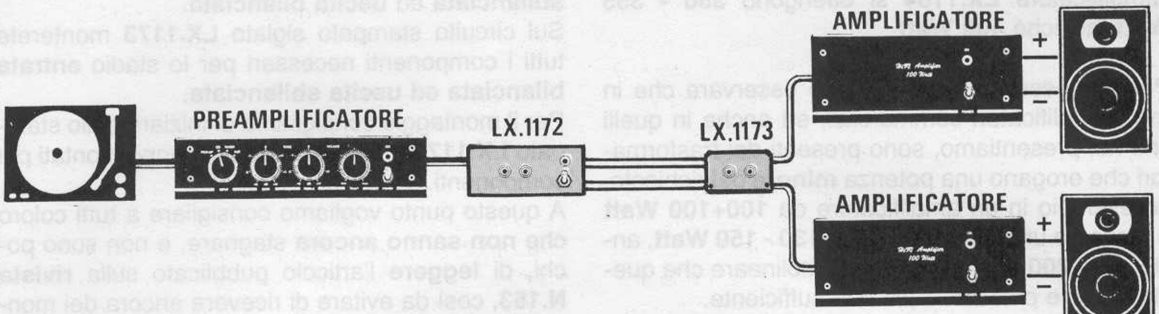


Fig.13 Per trasferire a notevole distanza un segnale STEREO, dovete collegare sull'uscita del preamplificatore il kit LX.1172 e sull'opposta estremità del cavo, vicino all'ingresso dello stadio finale di potenza stereo, dovete collegare il kit LX.1173.

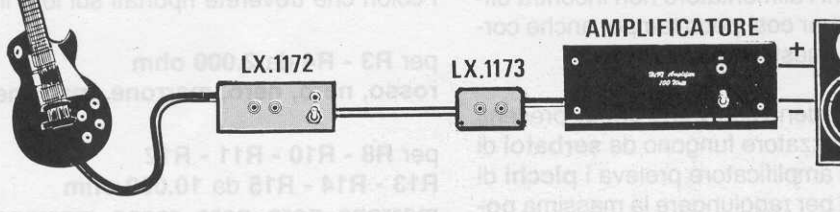
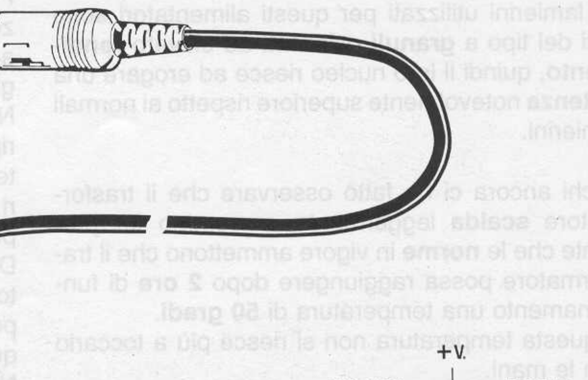


Fig.14 Nelle orchestre, dove si usano solo segnali mono, il segnale prelevato da uno strumento musicale entra su uno solo dei due canali presenti nei kit LX.1172 - LX.1173. Poiché ci sono due ingressi, potrete utilizzarli per entrare con due diversi segnali: ad esempio uno per la chitarra o la fisarmonica e l'altro per il microfono della cantante.

Fig.15 Per il trasferimento potete usare due cavetti schermati bifilari, oppure un cavetto schermato a 5 fili. Usate due fili per il canale Sinistro (AS - BS), due per il canale Destro (AD - BD), un filo per il positivo di alimentazione e la calza di schermo per il negativo.



germente inferiore a quella **teorica** ed infatti con l'amplificatore **LX.1164** si ottengono **350 - 355 Watt**, anziché **400 Watt**.

Poiché spesso i lettori ci fanno osservare che in molti amplificatori commerciali, ed anche in quelli che noi presentiamo, sono presenti dei trasformatori che erogano una potenza **minore** del richiesto, ad esempio in un amplificatore da **100+100 Watt** è presente un trasformatore da **130 - 150 Watt**, anziché da **200 Watt**, vogliamo sottolineare che questa **minore** potenza è più che sufficiente.
Non dovete dimenticare che l'ampiezza di un segnale di BF varia continuamente da un valore **minimo** ad uno **massimo**, quindi il calcolo della **potenza** del trasformatore va effettuato su un valore di assorbimento **medio**.
Se l'amplificatore è uno **Stereo** non capiterà mai che sulle uscite di entrambi i canali si raggiunga nello stesso istante il **massimo** assorbimento, e anche se questo dovesse verificarsi, rimane su questi valori per **pochi secondi**.
In queste condizioni l'alimentatore non incontra difficoltà ad erogare, per così poco tempo, anche correnti maggiori per questi semplici motivi:

- Tutti i **grossi** condensatori **elettrolitici** presenti dopo il **ponte** raddrizzatore fungono da **serbatoi** di energia, dai quali l'amplificatore preleva i **picchi** di corrente necessari per raggiungere la massima **potenza**.

- Il filo di rame normalmente calcolato per erogare **2,5 Ampere** per millimetro quadrato riesce ad erogare anche **3,5 Ampere** per millimetro quadrato surriscaldandosi leggermente.

- I lamierini utilizzati per questi alimentatori sono tutti del tipo a **granuli orientati** ad elevato **rendimento**, quindi il loro nucleo riesce ad erogare una **potenza** notevolmente superiore rispetto ai normali lamierini.

A chi ancora ci ha fatto osservare che il trasformatore **scalda** leggermente, vorremmo far presente che le **norme** in vigore ammettono che il trasformatore possa raggiungere dopo **2 ore** di funzionamento una temperatura di **50 gradi**.
A questa temperatura non si riesce più a toccarlo con le mani.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per questa realizzazione dovete necessariamente utilizzare i due circuiti stampati a **doppia faccia** per poter **schermare** tutto il circuito.
Sul circuito stampato siglato **LX.1172** monterete tutti i componenti necessari per lo stadio **entrata sbilanciata** ed **uscita bilanciata**.
Sul circuito stampato siglato **LX.1173** monterete tutti i componenti necessari per lo stadio **entrata bilanciata** ed **uscita sbilanciata**.
Per il montaggio consigliamo di iniziare dallo stampato **LX.1172**, perché su questo vanno montati più componenti.
A questo punto vogliamo consigliare a tutti coloro che **non sanno ancora** stagnare, e non sono pochi, di **leggere** l'articolo pubblicato sulla **rivista N.153**, così da evitare di ricevere ancora dei montaggi che non funzionano a causa di **stagnature** errate, che oltre a farvi spendere dei soldi per inviarci il progetto, fanno arrabbiare i tecnici che devono ripararli.
Chiusa questa parentesi, passiamo alla descrizione della realizzazione pratica.
In possesso dello stampato **LX.1172** montate tutte le resistenze e poiché quelle a **strato metallico** hanno **cinque fasce** di colore e non **quattro**, come le comuni resistenze, vi segnaliamo fin da ora i colori che troverete riportati sui loro involucri.

per **R3 - R4** da **2.000 ohm**
rosso, nero, nero, marrone, marrone

per **R8 - R10 - R11 - R12**
R13 - R14 - R15 da **10.000 ohm**
marrone, nero, nero, rosso, marrone

In caso di dubbio potete sempre controllarle con un **tester** posto sulla portata della **misura** in **ohm**.
Il corpo delle resistenze va appoggiato sul circuito stampato, tagliando dal lato opposto l'eccedenza dei loro terminali.
Proseguendo nel montaggio potete inserire i due zoccoli per gli integrati **IC1 - IC2**, poi i due trimmer ad un giro siglati **R6** ed i due trimmer **multigiri** siglati **R7**.
Nel disegno serigrafico dello stampato sono state riportate **due identiche sigle** per ogni componente, ad esclusione degli integrati e dei condensatori **C2 - C5**, perché il circuito che realizzate serve per un impianto **stereo**.
Dopo questi componenti montate tutti i condensatori partendo dai **C4** ceramici, proseguendo con **C2** poliestere, per terminare con gli **elettrolitici**, per i quali va rispettata la polarità dei due terminali.
Normalmente sull'involucro di quasi tutti gli elettrolitici viene indicato il solo terminale **negativo**, quindi l'opposto terminale sarà ovviamente il **positivo** che come noterete, risulta sempre più lungo rispetto all'altro.
Come ultimo componente montate la morsettiera a **2 poli** per l'alimentazione, poi inserite i due integrati nei loro rispettivi zoccoli rivolgendo la tacca di

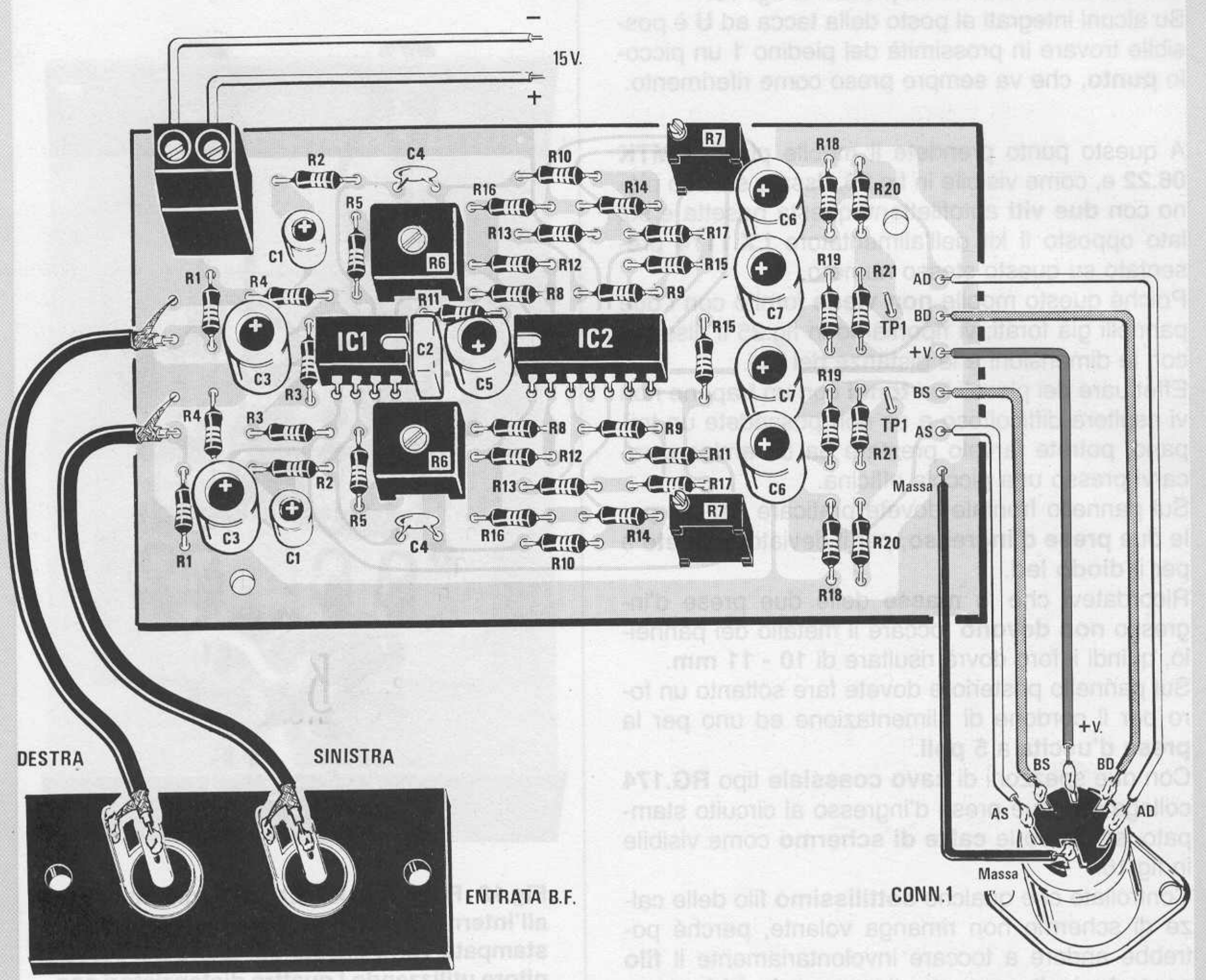


Fig.16 Schema pratico di montaggio del kit LX.1172 che serve per convertire due segnali stereo sbilanciati in due segnali Bilanciati. Potete prelevare la tensione di alimentazione dal kit LX.1174 presentato su questo numero della rivista. I due trimmer multigiri R7 vi serviranno per sfasare il segnale d'ingresso di 180°.

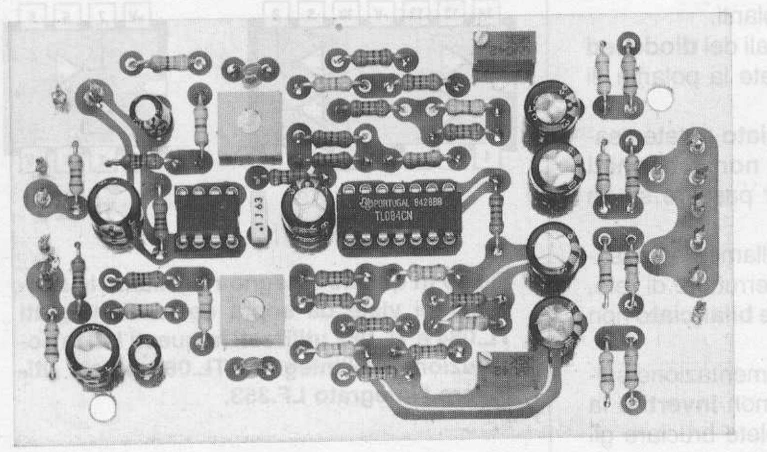


Fig.17 Come si presenta a montaggio ultimato il kit LX.1172. Lo stampato è un doppia faccia con fori metallizzati.

riferimento ad **U** verso i condensatori **C2 - C5**, come visibile nello schema pratico di fig. 16.
Su alcuni integrati al posto della tacca ad **U** è possibile trovare in prossimità del piedino **1** un piccolo **punto**, che va sempre preso come riferimento.

A questo punto prendete il mobile plastico **MTK 06.22** e, come visibile in fig.26, fissate sul suo piano con **due viti** autofilettanti questa basetta e sul lato opposto il kit dell'alimentatore **LX.1174** presentato su questo stesso numero.
Poiché questo mobile **non viene** fornito con i due pannelli già forati, vi riportiamo in fig.25 il disegno con le dimensioni e le distanze dei fori.
Effettuare dei piccoli fori **tondi** con un trapano non vi risulterà difficoltoso e se non possedete un trapano, potrete farvelo prestare da un amico o recarvi presso una piccola officina.
Sul pannello frontale dovete praticare dei fori per le due **prese d'ingresso**, per il deviatore di **rete** e per il **diodo led**.
Ricordatevi che le **masse** delle due prese d'ingresso **non devono** toccare il metallo del pannello, quindi il foro dovrà risultare di **10 - 11 mm**.
Sul pannello posteriore dovete fare soltanto un foro per il cordone di alimentazione ed uno per la **presa d'uscita** a **5 poli**.
Con due spezzoni di **cavo coassiale** tipo **RG.174** collegate le due prese d'ingresso al circuito stampato, saldando le **calze di schermo** come visibile in fig.16.
Controllate che qualche **sottilissimo** filo delle calze di schermo non rimanga volante, perché potrebbe andare a toccare involontariamente il **filo centrale**, inoltre cercate di non **surriscaldare** eccessivamente il cavo per non **sciogliere** l'isolante interno.
Per alimentare il diodo led dell'alimentatore **LX.1174** potete usare una sottile trecciola di filo isolato plastico che vi consigliamo di far passare sotto i due stampati, per evitare di vedere, a realizzazione completata, troppi fili volanti.
Non dimenticatevi che i due terminali del **diodo led** sono polarizzati quindi se invertirete la polarità di alimentazione non si accenderà.
Per i fili del segnale **stereo bilanciato** potete usare uno spezzone di **piattina** a **5 fili non schermati** oppure **5 sottili fili** che potete far passare su un lato interno del mobile.
Vicino a questi fili possono tranquillamente passare anche i due fili che vanno all'interruttore di rete, perché come già sapete un **segnale bilanciato** non capta mai del ronzio.
Quando collegate la tensione di alimentazione sulla morsettiera a **2 poli** cercate di non **invertire** la polarità + con quella –, se non volete bruciare gli integrati.

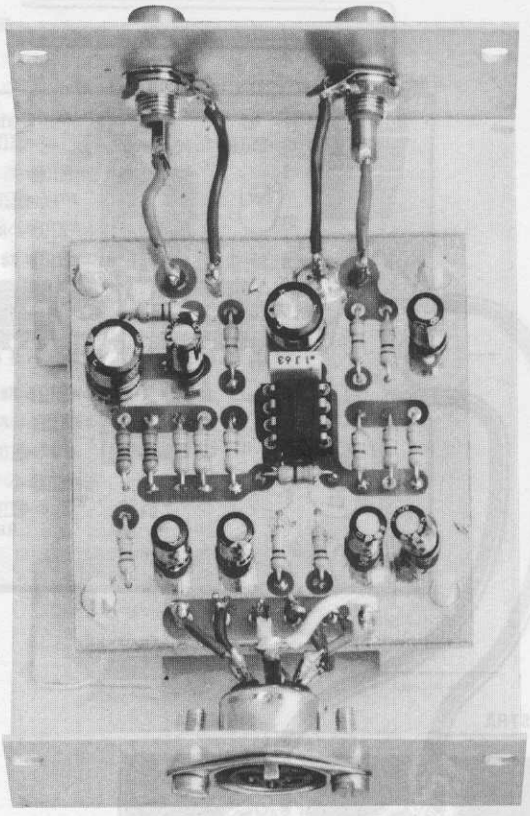


Fig.18 Foto del kit LX.1173 già montato all'interno del suo contenitore metallico. Lo stampato verrà fissato sul piano del contenitore utilizzando i quattro distanziatori con base autoadesiva inseriti nel kit.

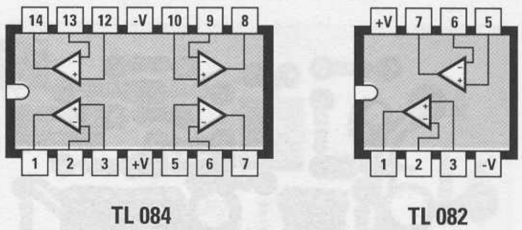


Fig.19 In questo disegno riportiamo le connessioni viste da sopra dei due integrati TL.084 e TL.082 utilizzati in questi kit. In sostituzione dell'integrato TL.082 potete utilizzare l'integrato LF.353.

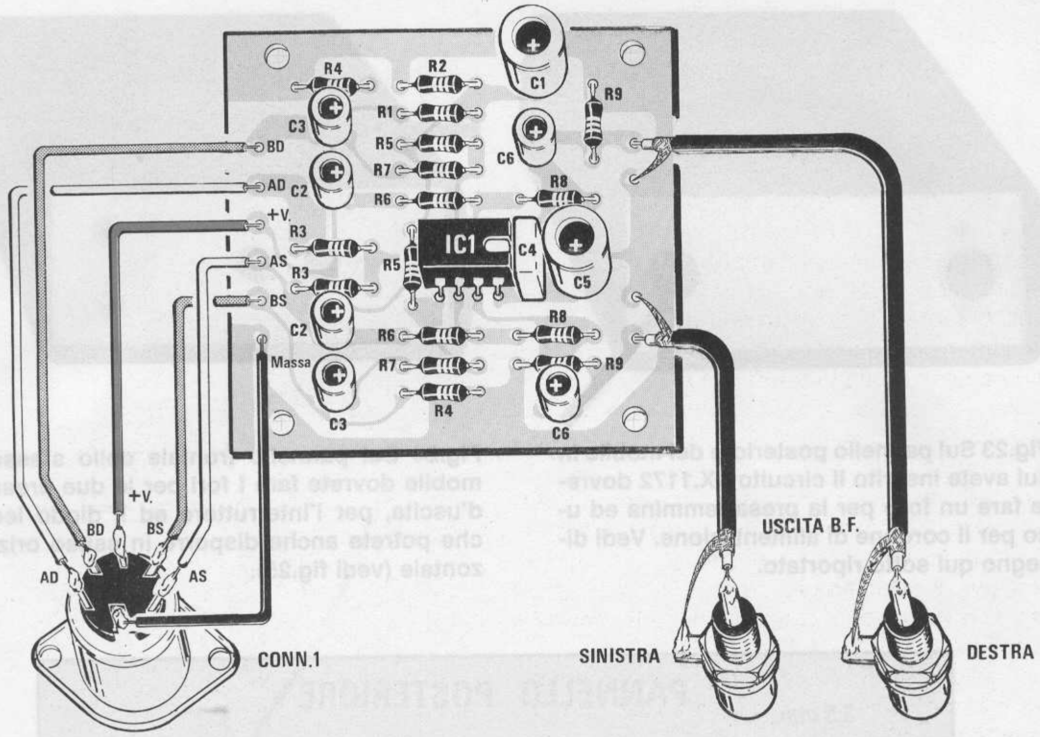


Fig.20 Schema pratico di montaggio del kit LX.1173 che serve per convertire due segnali stereo bilanciati in due segnali Sbilanciati. La tensione di alimentazione viene prelevata dal kit LX.1172.

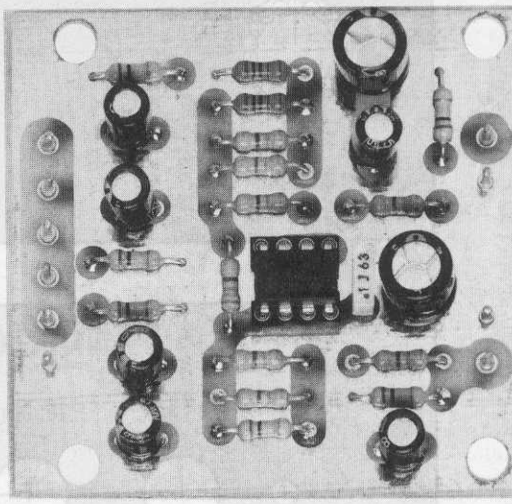


Fig.21 Come si presenta a montaggio ultimato il kit LX.1173. Anche per questo stadio si utilizza un circuito stampato a doppia faccia con fori metallizzati.

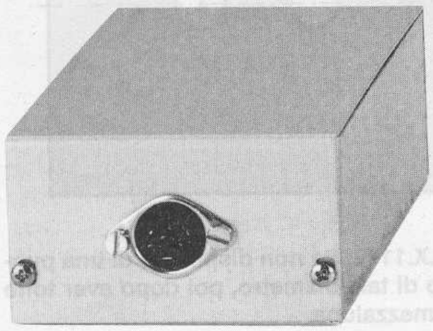


Fig.22 Poiché il contenitore metallico per il circuito LX.1173 è un modello standard e come tale occorre forarlo per inserire il connettore femmina, dovrete fare su un lato un foro di 15 mm. Se non disponete di una punta da trapano da 15 mm fate tanti piccoli fori dentro tale diametro poi limateli.

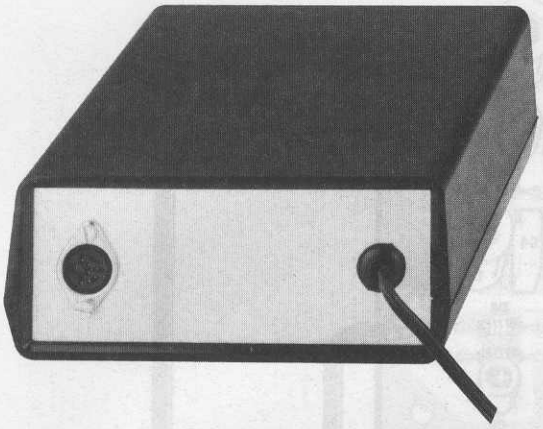


Fig.23 Sul pannello posteriore del mobile in cui avete inserito il circuito LX.1172 dovrete fare un foro per la presa femmina ed uno per il cordone di alimentazione. Vedi disegno qui sotto riportato.

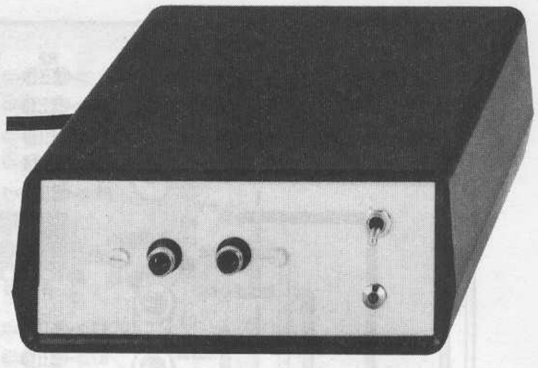


Fig.24 Sul pannello frontale dello stesso mobile dovrete fare i fori per le due prese d'uscita, per l'interruttore ed il diodo led che potrete anche disporre in senso orizzontale (vedi fig.25).

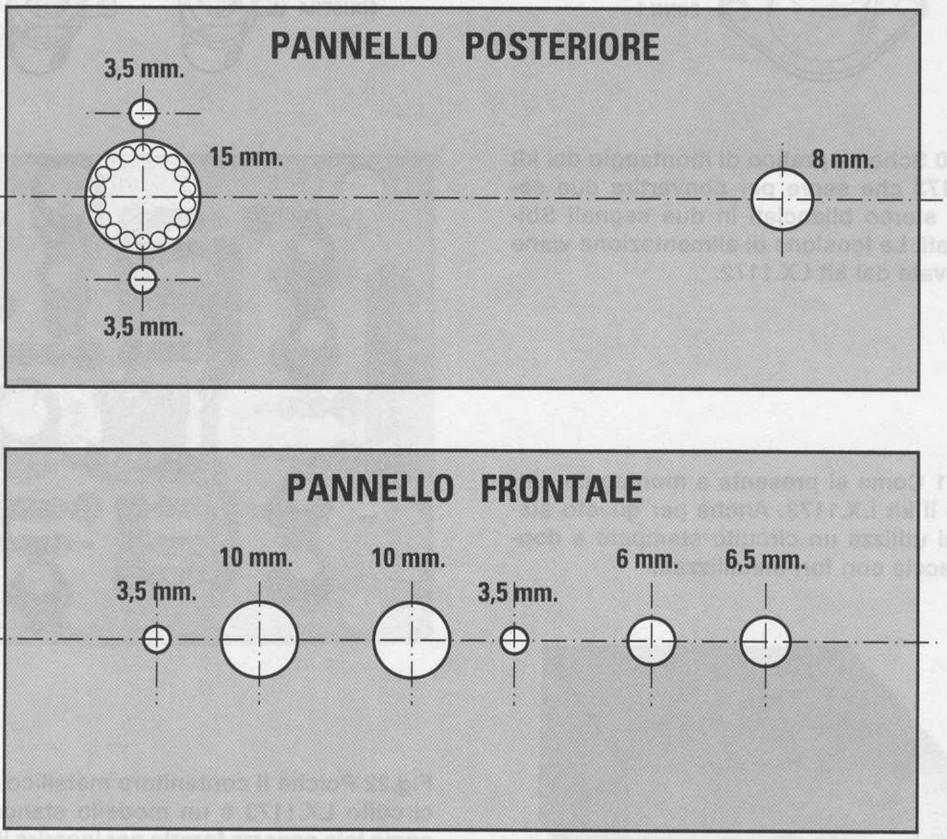
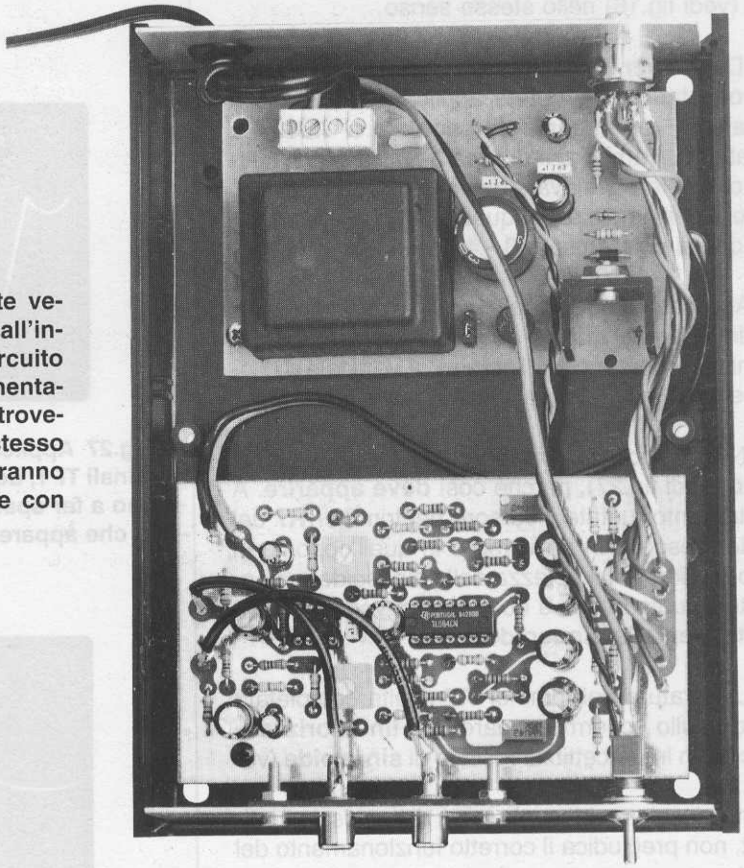


Fig.25 Piano di foratura dei pannelli del mobile per LX.1172. Se non disponete di una punta da 15 mm dovrete fare tanti piccoli fori all'interno di tale diametro, poi dopo aver tolto il dischetto interno, rifinirete il foro con una lima a mezzaluna.

Fig.26 In questa foto potete vedere come vanno disposti all'interno del mobile il circuito LX.1172 ed il circuito di alimentazione siglato LX.1174, che troverete pubblicato su questo stesso numero. I due circuiti verranno fissati sul piano del mobile con delle viti autofilettanti.



Il mobile andrà **chiuso** soltanto dopo aver **tarato** i due **trimmer R7** (vedi il capitolo dedicato alla taratura).

Prendete ora il circuito stampato siglato **LX.1173** e su questo iniziate a montare tutte le **resistenze**, lo zoccolo per l'integrato **IC1** ed i pochi condensatori come risulta visibile nello schema pratico di fig.20. Completato il montaggio inserite l'integrato nel suo zoccolo rivolgendo la tacca di riferimento ad **U** verso il condensatore poliestere **C4**.
Vi suggeriamo di racchiudere questo stampato dentro una piccola **scatola metallica**, perché uscirà un **segnale sbilanciato** che potrebbe captare del ronzio.
Poiché anche questa scatola non risulta forata, da un lato effettuate due fori per le due **boccole d'uscita** e dal lato opposto un foro per fissare la **presa d'ingresso** a **5 poli**.
Lo stampato andrà fissato sul piano di questa scatola con quattro distanziatori plastici **autoadesivi**. Per l'operazione di fissaggio vi consigliamo di inserire i perni dei distanziatori nei quattro fori presenti sullo stampato, e solo dopo aver tolto dalle basi la carta che protegge l'**adesivo**, potrete appoggiarli sulla scatola con una leggera pressione.

TARATURA trimmer R7

Gli unici componenti da **tarare** sono i due **trimmer multigiri** siglati **R7** presenti nello stadio del **bilanciatore LX.1172** (vedi fig.16).
Questi trimmer vi permettono di ottenere sull'uscita di questo stadio due segnali **mono** perfettamente **bilanciati** sfasati tra loro di **180 gradi**.
Poiché ci sono lettori che possono disporre di un **Oscilloscopio** e di un **Generatore di BF** ed altri che hanno a disposizione solo un **Tester**, non importa se a lancetta o digitale, vi spiegheremo come **tararli** usando sia l'uno sia l'altro strumento.

TARATURA con OSCILLOSCOPIO

1° - Ruotate il cursore dei due trimmer **R6** tutto in **senso antiorario** in modo da ottenere un **guadagno** di **0 dB**.

Poiché il montaggio è stereofonico, dovete ruotare entrambi i trimmer **R6** presenti sul circuito stampato (vedi fig.16) nello stesso senso.

2° - Dopo aver alimentato il circuito **LX.1172** con **15 volt** stabilizzati, potete applicare sui terminali **Entrata BF** un segnale **sinusoidale** a **1.000 Hz** che abbia un'ampiezza di circa **3-5 volt picco-picco** e che potete prelevare da un **Generatore di BF**. Il valore dell'ampiezza di questo segnale non è critico, quindi potete usare **3 - 4 - 5** ed anche **6 volt**.

3° - Applicate la sonda dell'**oscilloscopio** tra il terminale **TP1** e la **massa** del **canale destro** (oppure sinistro), poi regolate l'ampiezza verticale dell'oscilloscopio sulla portata **0,5 V x divisione**.

4° - Non preoccupatevi se vedete un segnale **distorto** (vedi fig.27), perché così **deve apparire**. A questo punto ruotate il cursore del trimmer **R7** del canale prescelto in un verso o in quell'opposto in modo da ridurre l'ampiezza della sinusoide, e continuate a ruotarlo fino a quando non vedete **sparire totalmente** la **sinusoide**.

5° - La taratura del trimmer **R7** risulta completata quando sullo schermo appare una **linea orizzontale** con un impercettibile residuo di **sinusoide** (vedi fig.28).
Questo piccolo residuo, che sarà di pochissimi **milliVolt**, non pregiudica il corretto funzionamento del circuito.

6° - Se ruotando il cursore di questo trimmer sentite un **clic**, significa che siete arrivati a **fine corsa** quindi dovete ruotarlo in senso inverso.

7°- Tarato il **canale destro** ripetete le stesse operazioni per il **canale sinistro**, spostando la sonda dell'oscilloscopio sul terminale **TP1** di questo canale.

A questo punto se collegate la **sonda** dell'oscilloscopio tra il terminale d'uscita **A destro** e la **massa** oppure tra il terminale d'uscita **B destro** e la **massa**, noterete che il segnale **BF** ha un'ampiezza **dimezzata** rispetto al segnale applicato sull'**ingresso**.
Ammesso che sull'ingresso abbiate applicato un segnale di **4 volt picco-picco**, su queste due uscite **A-B** rileverete verso **massa** un segnale di **2 volt picco-picco**.
Se avete un oscilloscopio e un **doppia traccia**, collegando una **sonda** sull'uscita **A** ed una sull'uscita **B** vedrete sullo schermo due identici e perfetti segnali **sinusoidali** sfasati di **180 gradi** (vedi fig.29).

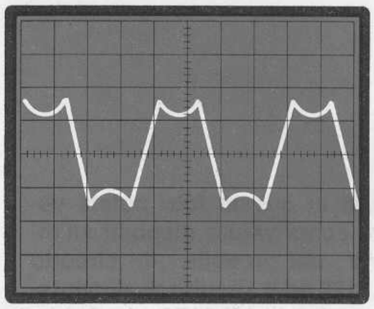


Fig.27 Applicato un oscilloscopio sui terminali TP1, dovete ruotare i due trimmer R7 fino a far sparire l'onda sinusoidale distorta che appare sullo schermo.

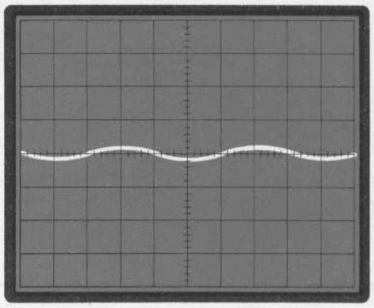


Fig.28 La taratura dei due stadi risulta completata quando sullo schermo vedete apparire una linea orizzontale con un impercettibile residuo di segnale sinusoidale.

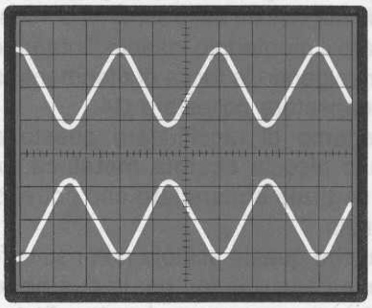


Fig.29 Se avete un oscilloscopio a doppia traccia, collegatelo sulle uscite A e B e così vedrete due onde perfettamente sinusoidali sfasate tra loro di 180°.

TARATURA con TESTER

Disponendo di un solo **tester** potrete ugualmente **tarare** con assoluta precisione i due **trimmer R7** presenti sullo stampato siglato **LX.1172**.

1° - Prima di effettuare la taratura dovete sempre ruotare i due **trimmer R6** in **senso antiorario**, in modo da avere un guadagno **unitario**; dopodiché potete alimentare il circuito sempre con una tensione stabilizzata di **15 volt**.

2° - Dopo aver predisposto il **tester** sulla misura **tensione alternata** ed averlo commutato sulla portata **10 - 20 volt** fondo scala, collegatelo tra il terminale **TP1** e la **massa** del canale che dovete tarare.

3° - Se non disponete di un **Generatore di BF** potete usare una frequenza di **50 Hz** che potete prelevare dal secondario di un trasformatore di alimentazione che eroghi non più di **3-4 volt alternati**.
Questa tensione va applicata sull'ingresso **BF** del canale **destro** e poi su quello del canale **sinistro**.

4° - Poiché non sarà facile reperire un trasformatore che eroghi una tensione di **3-4 volt**, noi vi consigliamo di realizzare il nostro semplice **Generatore di Onde Sinusoidali** siglato **LX.1160** pubblicato sulla rivista **N.171**. Utilizzando per la lettura un **tester** consigliamo di scegliere una frequenza di **100 Hz**, sempre che il vostro tester non riesca a raddrizzare anche una frequenza di **1.000 Hz**.

5° - Collegato il **tester** tra il terminale **TP1** e la **massa** dovete ruotare lentamente il cursore del **trimmer R7** in un senso o in quell'opposto fino a leggere sul tester una tensione di **0 volt**. Per ottenere una taratura perfetta, quando notate che la lancetta ha raggiunto i **0 volt** commutate la portata dello strumento su una portata inferiore, ad esempio **1 volt fondo scala**, poi ritoccate il cursore del **trimmer R7** fino a leggere **0 volt**.

6° - Completata la taratura del **canale destro**, ripetete le stesse operazioni per il **canale sinistro**.

COME UTILIZZARLI

Questi due circuiti potete utilizzarli, a seconda delle vostre necessità, anche separatamente sia per impianti **mono** sia **stereo**.

Per un impianto **stereo** dovete applicare i due segnali sull'ingresso del **sbilanciatore/bilanciatore**, poi collegare alla sua uscita un cavo schermato a **5 fili** oppure un normale cavo **non schermato** ed applicare il segnale sull'ingresso del **bilanciatore/sbilanciatore**. Dalla sua uscita preleverete due segnali **sbilanciati** che entreranno con un **cavo schermato** sull'ingresso **destro** e **sinistro** del finale di potenza **stereo** (vedi fig.13).

Se usate il circuito per una **chitarra** o un altro strumento musicale, applicate il segnale sull'ingresso di un **solo canale**, poi prelevatelo **bilanciato** dalle uscite **A-B** ed applicatelo sull'ingresso **A-B** del circuito **bilanciatore/sbilanciatore**. Dalla sua uscita lo applicherete sull'ingresso di un amplificatore finale di potenza **mono** (vedi fig.14).
Questo stesso sistema deve essere utilizzato per portare il segnale di un **microfono** o di un **pick-up** sull'ingresso di un finale di potenza posto a notevole distanza.
Poiché il nostro circuito è **stereo**, dovete lasciare un canale inutilizzato, oppure potete usarne uno

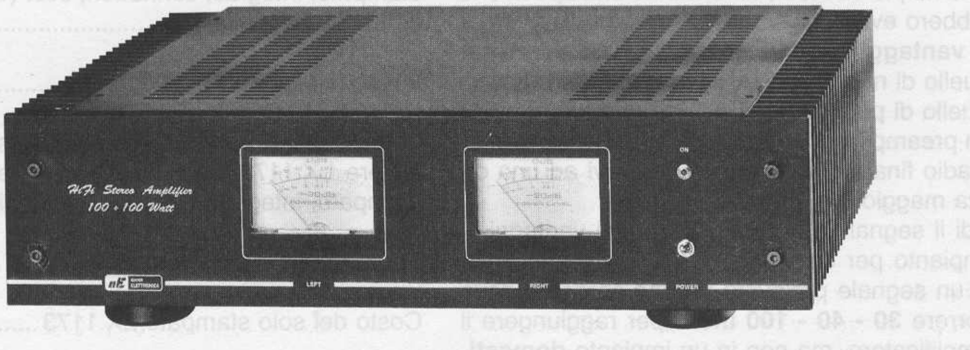


Fig.30 Se volete ottenere un finale MONO da 410-430 Watt R.M.S., potrete collegare a PONTE l'amplificatore stereo con IGBT pubblicato sulla rivista N.171. Per raggiungere questa potenza dovete utilizzare due stadi di alimentazione LX.1165 e due trasformatori T170.01 (un alimentatore per canale) diversamente non riuscirete a superare i 355 Watt.

per il **microfono** e l'altro per la **chitarra elettrica**. Facciamo presente che il circuito può anche essere alimentato con delle pile da **9 volt** in quanto consuma pochissimo, ma a nostro avviso conviene sempre alimentarlo direttamente dalla corrente di rete, perché potreste ritrovarvi a metà di un'esecuzione con le pile **scariche**.

Se disponete di un'**autoradio** già provvista di **uscite bilanciate** vi servirà soltanto lo stadio siglato **LX.1173** dello **sbilanciatore**.
In questo caso entrerete con i due cavetti **canale Destro** e **canale Sinistro** sugli ingressi del circuito **LX.1173** e dalla sua uscita preleverete i due segnali **stereo sbilanciati** che applicherete poi sull'ingresso dello stadio finale posto nel **bagagliaio**. Questo circuito può essere alimentato con la tensione dei **12 volt** della batteria non dimenticando di porre in serie a questo filo un **diodo** al silicio onde evitare che eventuali **picchi** di tensione **negativi** generati dall'alternatore, dai lampeggiatori ecc., possano danneggiare l'integrato **TL.082**.

Se volete trasformare il vostro amplificatore **stereo** in uno **mono** in grado di erogare una potenza **quadruplicata** potete utilizzare lo schema riportato in fig.9.

DA SAPERE

Molte Case costruttrici mettono in risalto il fatto che i loro amplificatori **Hi-Fi** dispongono di **ingressi** ed **uscite bilanciate**, affermando che così si migliora il rapporto **segnale/rumore**, la fedeltà di riproduzione ecc., e queste stesse frasi vengono **ripetute** da tutti gli articolisti che scrivono per le riviste di alta fedeltà.
Così molti lettori acquistano questi amplificatori decisamente più **costosi**, affrontando una spesa che potrebbero evitare.
I **soli vantaggi** che offre un segnale **bilanciato** sono quello di non **captare** del **ronzio** o altri **disturbi**, quello di poter collegare un **giradischi**, un **CD** ad un preamplificatore, o un preamplificatore ad uno stadio finale di potenza che si trovi ad una distanza maggiore di **4 metri**.
Quindi il segnale **bilanciato** porta dei vantaggi in un impianto per orchestre o in una sala di regia, dove un segnale prelevato da una sorgente deve percorrere **30 - 40 - 100 metri** per raggiungere il preamplificatore, ma non in un impianto **domestico** dove la distanza tra la sorgente e l'amplificatore non supera mai i **2 metri**.
E' invece utile negli impianti delle **autoradio**, perché anche se i collegamenti non risultano mai più lunghi di **4 metri**, occorre evitare che i fili di trasferimento captino i segnali generati dall'impianto elettrico della vettura.
Può ancora servire se avete acquistato un **giradischi** o un **CD** con uscita **bilanciata** e disponete di un preamplificatore o stadio finale di potenza che usi un ingresso **standard** ad ingresso **sbilanciato**.
In questi casi si utilizza il solo kit **LX.1173**, che accettando un ingresso **bilanciato** lo converte in uno **sbilanciato**.
Per concludere vi accenniamo ad una prova da noi effettuata per collaudare questo circuito.
Abbiamo collegato l'uscita di un **preamplificatore** all'ingresso di un **amplificatore di potenza** posto ad una distanza di **8 metri** usando un normale segnale **sbilanciato**.
Facendo scorrere parallelo a questo filo **schermato** un filo della corrente elettrica a **220 volt** che alimentava una lampada al **neon**, sull'altoparlante si udiva del **ronzio** di alternata.
Sull'uscita di questo stesso **preamplificatore** abbiamo collegato il kit **LX.1172** in modo da trasformare il segnale **sbilanciato** in uno **bilanciato**, poi ad una distanza di **100 metri** abbiamo collegato il kit **LX.1173** e l'**amplificatore di potenza**.
Parallelamente a questo filo abbiamo posto una piattina lunga anch'essa **100 metri** per alimentare la stessa identica lampada al **neon** e, come già supponevamo, usando un segnale **bilanciato** non si udiva nell'altoparlante il benché minimo ronzio.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per realizzare lo stadio del Bilanciatore siglato LX.1172 completo di circuito stampato, integrati, connettori, ecc. (vedi fig.16) ESCLUSO il mobile L.33.500

Il mobile plastico MKT06.22 .... L.13.500

Tutto il necessario per realizzare lo stadio Sbilanciatore LX.1173 (vedi fig.20) completo di circuito stampato, integrati, connettori e mobile .. L.21.000

Costo del solo stampato LX.1172 .... L.9.500

Costo del solo stampato LX.1173 .... L.4.500

Per lo stadio di alimentazione, vedere su questa rivista il kit siglato LX.1174.

I prezzi sopra riportati, già compresi di IVA, non includono le spese postali di spedizione a domicilio.

Il più piccolo alimentatore **regolabile** stabilizzato presentato prima di oggi eroga **1 Ampere** e porta la sigla **LX.1046** (vedi rivista **N.148/149**).
Considerando che le dimensioni del suo circuito stampato non sono poi così contenute e che il trasformatore di alimentazione da collegare a parte occupa altro spazio, questo alimentatore non è adatto per essere inserito all'interno del mobile dove è contenuto il circuito da alimentare.
Così quando i lettori ci chiedono quale alimentatore conviene usare per semplici circuiti, quali ad esempio i Kit **LX.410 - LX.797 - LX.1073 - LX.1074 - LX.1100 - LX.1101**, e noi consigliamo il più **piccolo** che abbiamo disponibile, cioè il kit **LX.1046**, ci sentiamo rispondere che è **troppo ingombrante** e ci viene chiesto di progettarne uno di dimensioni **ridotte** e di tipo **universale**, così da poterlo inserire all'interno dello stesso mobile che contiene il circuito da alimentare.
Tutti chiedono che il trasformatore sia fissato sul circuito stampato, che la tensione si possa regolare da un **minimo** di **5 volt** fino ad un **massimo** di **19 volt** circa e che l'alimentatore sia in grado di alimentare piccoli circuiti con 5 - 6 transistor o integrati, che come si sa non assorbono mai correnti maggiori di **200 milliAmpere**.
Ci sono stati chiesti come estremi di tensione **5** e **19 volt**, perché la maggior parte di questi circuiti vengono alimentati con dei valori di tensione standard di **5 - 9 - 12 - 15 - 18 volt**.
Per ottenere questa ampia escursione di tensioni stabilizzate abbiamo dovuto necessariamente uti-

MICROALIMENTATORE

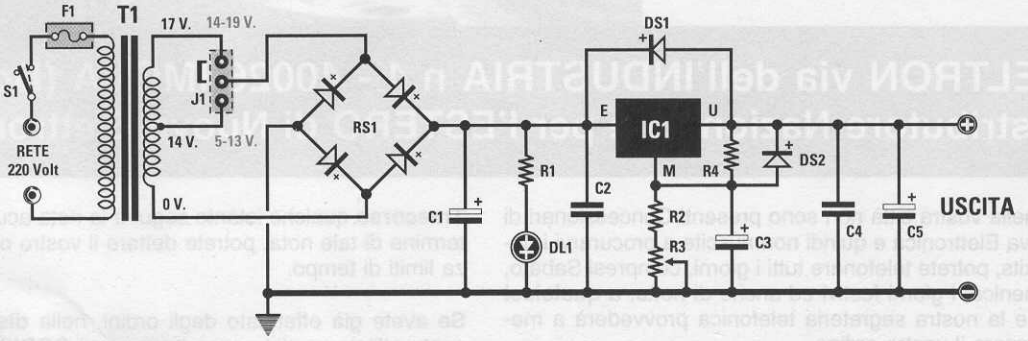


Fig.1 Schema elettrico dell'alimentatore. Spostando lo spinotto J1 verso l'alto potete ottenere in uscita una tensione variabile da 14 a 19 volt, spostandolo verso il basso potete ottenere una tensione variabile inferiore, da 5 volt a 13 volt.

ELENCO COMPONENTI LX.1174

R1 = 2.200 ohm 1/4 watt
R2 = 560 ohm 1/4 watt
R3 = 2.200 ohm trimmer
R4 = 220 ohm 1/4 watt
C1 = 1.000 mF elettr. 35 volt
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 10 mF elettr. 63 volt
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 100 mF elettr. 35 volt
DS1 = diodo EM.513 o 1N.4007
DS2 = diodo 1N.4150
RS1 = ponte raddriz. 100 V. 1 A.
DL1 = diodo led
IC1 = LM.317
F1 = fusibile autoriprist. 145 mA
T1 = trasformatore 3 watt (T003.01)
sec. 0-14-17 Volt 200 mA
J1 = ponticello
S1 = interruttore

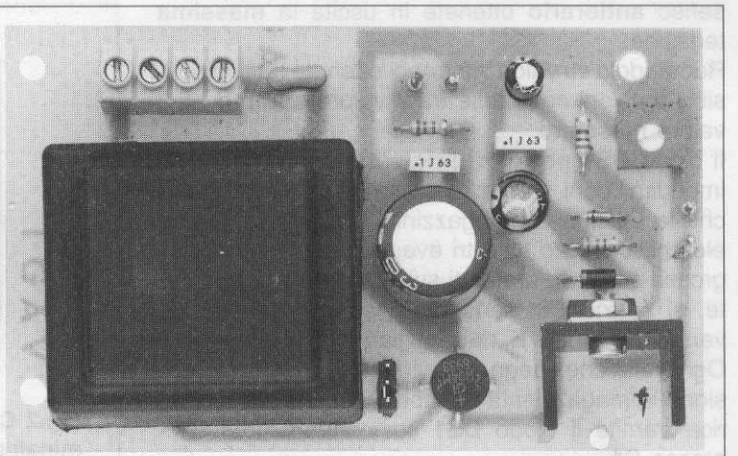


Foto dell'alimentatore. Sul circuito stampato viene posto anche il piccolo trasformatore di alimentazione.

da 5 a 19 VOLT 0,2 A

Pur avendo pubblicato una miriade di alimentatori stabilizzati, non siamo ancora riusciti ad accontentare tutti i nostri lettori, che ci criticano perché questi sono eccessivamente ingombranti ed occupano più spazio dei circuiti che devono alimentare. Poiché questi circuiti assorbono sempre poche decine di milliAmpere, vi presentiamo un microalimentatore in grado di erogare un massimo di 200 milliAmpere.

lizzare un trasformatore di alimentazione provvisto di un **secondario** in grado di erogare **14 volt alternati** e **17 volt alternati**.
La tensione dei **14 volt** verrà utilizzata quando occorre una tensione **stabilizzata** compresa tra **5** e **13 volt**; la tensione dei **17 volt** verrà utilizzata quando occorre una tensione **stabilizzata** compresa tra **14** e **19 volt**.
Adottare questa soluzione, che fa uso di **due** diverse tensioni alternate, ci ha permesso di prelevare la **massima** corrente senza **surriscaldare** l'integrato **LM.317**.
Le dimensioni del circuito stampato sono veramente ridotte, come risulta visibile anche in fig.4 dove è raffigurato a grandezza naturale, perché le abbiamo contenute in soli **10 x 6 centimetri**.

SCHEMA ELETTRICO

In fig.1 è riportato lo schema elettrico di questo microalimentatore.
La tensione di rete a **220 volt**, applicata sulla morsettiera, prima di raggiungere il primario del trasformatore, passa attraverso l'interruttore di accensione siglato **S1** ed al fusibile **autoripristinante** siglato **F1**.
Dal secondario del trasformatore **T1** si può prelevare, tramite il ponticello siglato **J1**, una tensione di **14 volt AC** oppure di **17 volt AC** che verrà inviata al ponte raddrizzatore siglato **RS1**.
Con il ponticello **J1** posizionato sulla presa dei **14 volt** ottenete una tensione continua di circa **19 volt**, mentre con il ponticello posizionato sulla presa dei **17 volt** ottenete una tensione continua di circa **23 volt**.
La tensione prescelta, una volta filtrata dal condensatore elettrolitico **C1**, viene applicata sul terminale di entrata **E** dell'integrato stabilizzatore **LM.317**, che nello schema elettrico abbiamo siglato **IC1**.
Per ottenere in uscita qualsiasi valore di tensione **stabilizzata** dovete soltanto ruotare il cursore del **trimmer** siglato **R3**.
Ruotando il cursore tutto in senso **orario** ottenete in uscita la **minima** tensione, ruotandolo tutto in

senso **antiorario** ottenete in uscita la **massima** tensione.
Ruotandolo su valori intermedi ottenete tutte le possibili tensioni comprese tra il valore **minimo** ed il valore **massimo**.
Il diodo **DS1** posto tra l'ingresso e l'uscita di **IC1** impedirà, ogni volta che **spegnete** l'alimentatore, che la tensione immagazzinata dal condensatore elettrolitico **C5** o da altri eventuali condensatori di grossa capacità presenti sul circuito che alimentate, **si scarichi** in senso **inverso** dal terminale **U** verso il terminale **E**, danneggiando così l'integrato.
Ogni volta che spegnete l'alimentatore, tutta la tensione immagazzinata dal condensatore **C5** si scarica tramite il diodo **DS1** sul condensatore d'ingresso **C1**.
Il diodo **DS2**, posto in parallelo alla resistenza **R4**, è stato inserito per proteggere l'integrato da elevati assorbimenti e da qualsiasi involontario **cortocircuito** che potreste provocare sull'uscita.
Se si verifica una delle due condizioni sopracitate, il diodo **DS2** scaricherà istantaneamente il condensatore elettrolitico **C3** posto sul terminale **R** dell'integrato **LM.317** ed in questo modo la tensione sul terminale di **uscita** scenderà ad un valore di circa **0 volt**.
Eliminando il cortocircuito la tensione sull'uscita ritornerà sul suo valore normale, cioè quello che avevate prescelto tramite il trimmer **R3**.
Consigliamo di non tenere in **cortocircuito** i due terminali di uscita per un tempo maggiore ai **5 minuti**, perché dopo questo tempo entrerà in azione il **fusibile autoripristinante** siglato **F1**, che aprendosi, impedirà alla tensione dei **220 volt** di entrare sul primario del trasformatore **T1**.
Se questo avviene occorre **spegnere** l'alimentato-

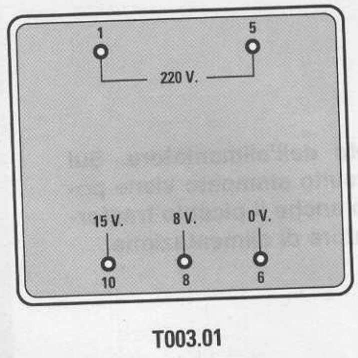


Fig.2 Connessioni viste da sotto dei 5 terminali che fuoriescono dal corpo di questo trasformatore di alimentazione.

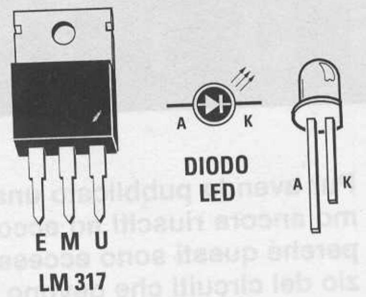


Fig.3 Connessioni dell'integrato LM.317 e del diodo led che utilizzerete come indicatore spia di accensione.

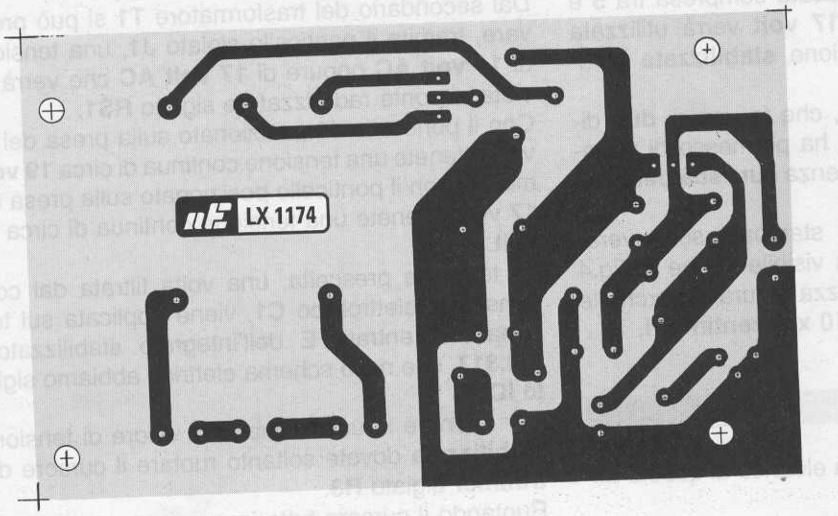


Fig.4 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato visto dal lato rame.

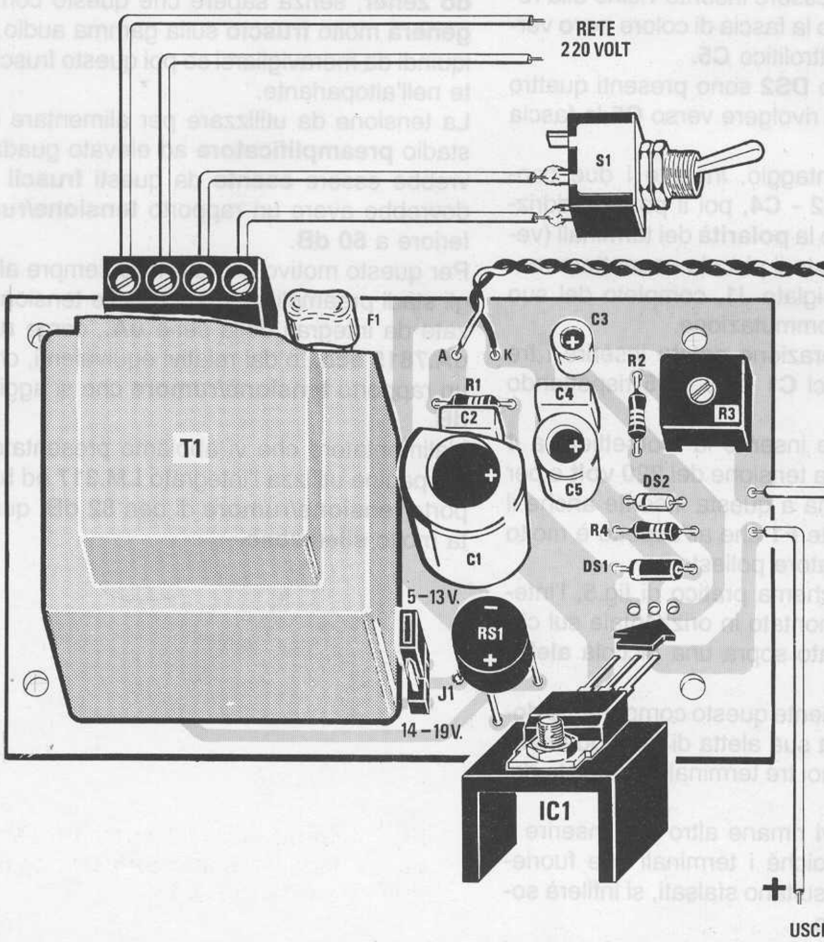


Fig.5 Schema pratico di montaggio del microalimentatore. L'integrato LM.317 va prima montato sulla sua piccola aletta di raffreddamento, poi inserito sul circuito stampato. Per ottenere in uscita una tensione stabilizzata compresa tra 5 e 13 volt, dovete spostare lo spinotto J1 verso l'alto e poi ruotare il trimmer R3 fino ad ottenere il valore di tensione richiesto. Per ottenere in uscita una tensione stabilizzata compresa tra 14 e 19 volt, dovete spostare lo spinotto J1 verso il basso e poi ruotare il trimmer R3 fino ad ottenere il valore di tensione richiesto. Questo progetto serve per alimentare tutti quei piccoli circuiti che non assorbono più di 200 milliAmpere.

re, attendere qualche secondo per dare al **fusibile** il tempo di **autoripristinarsi**, dopodiché si potrà nuovamente accendere l'alimentatore.

Vi ricordiamo che sulla rivista **N.169/170**, e precisamente a partire dalla pag.108, abbiamo presentato un completo articolo teorico sull'integrato stabilizzatore **LM.317**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo alimentatore dovete inserire sul circuito stampato monofaccia siglato **LX.1174** tutti i componenti come riportato in fig.5.
Per iniziare consiglia mo di inserire le resistenze **R1 - R2 - R4** ed il trimmer **R3**, poi i due diodi siglati **DS1 - DS2**.

Il diodo con involucro plastico di colore **nero**, siglato **DS1**, deve essere inserito vicino ai tre fori dei terminali di **IC1** rivolgendo il lato contornato da una fascia **bianca** verso **C1**. Il diodo **DS2**, con involucro in vetro, deve essere inserito vicino alla resistenza **R4**, rivolgendo la fascia di colore **nero** verso il condensatore elettrolitico **C5**.
Se sul corpo del diodo **DS2** sono presenti quattro fasce colorate, dovete rivolgere verso **C5** la fascia di colore **giallo**.
Proseguendo nel montaggio, inserite i due condensatori poliestere **C2 - C4**, poi il ponte raddrizzatore **RS1** rispettando la **polarità** dei terminali (vedi fig.5) e vicino a questo il piccolo connettore maschio a tre terminali siglato **J1**, completo del suo spinotto femmina di commutazione.
Terminata questa operazione potete inserire i tre condensatori elettrolitici **C1 - C3 - C5** rispettando la loro polarità.
A questo punto potete inserire la morsettiera a **4 poli** per l'ingresso della tensione dei **220 volt** e per l'interruttore **S1** e vicina a questa inserite anche il fusibile autoripristinante **F1** che all'aspetto è molto simile ad un condensatore poliestere.
Come visibile nello schema pratico di fig.5, l'integrato **LM.317** andrà montato in orizzontale sul circuito stampato e fissato sopra una piccola **aletta** di raffreddamento.
Per montare correttamente questo componente dovete prima fissarlo alla sua aletta di raffreddamento, quindi stagnate i suoi tre terminali sulle piste del circuito stampato.
A questo punto non vi rimane altro che inserire il trasformatore **T1** e poiché i terminali che fuoriescono dal suo corpo risultano sfalsati, si infilerà solo nel suo giusto verso.
Fissato il trasformatore in modo ben aderente al circuito stampato, potete saldare i due fili necessari per accendere il diodo led **DL1** rispettando la polarità dei suoi due terminali.

REGOLARE la TENSIONE d'uscita

Se vi necessita una tensione compresa tra **5** e **13 volt** dovete inserire la spina femmina di **cortocircuito** sul connettore **J1** rivolgendola verso il condensatore elettrolitico **C1** (vedi fig.5).
Se vi necessita una tensione compresa tra **14** e **19 volt** dovete inserire la spina femmina di **cortocircuito** sul connettore **J1** dalla parte opposta, cioè verso il basso.
Dopo aver posizionato la **spina femmina** dovete ruotare il cursore del **trimmer R3** fino a leggere sul **tester**, collegato sui due fili di uscita, il valore della tensione desiderata.

UTILE A SAPERSI

In molti circuiti **preamplificatori Hi-Fi** la tensione di alimentazione si stabilizza con un semplice **diodo zener**, senza sapere che questo componente **genera** molto **fruscio** sulla gamma audio. Non c'è iquindi da meravigliarsi se poi questo fruscio si sente nell'altoparlante.
La tensione da utilizzare per alimentare qualsiasi stadio **preamplificatore** ad elevato guadagno dovrebbe essere **esente** da questi **fruscii** e inoltre dovrebbe avere un rapporto **tensione/rumore** inferiore a **60 dB**.
Per questo motivo si preferisce sempre alimentare gli stadi preamplificatori con delle tensioni stabilizzate da integrati della serie **uA.**, come **uA.7812 - uA.7815 ecc.**, o dai relativi equivalenti, che hanno un rapporto **tensione/rumore** che si aggira sui **75 dB**.
L'alimentatore che vi abbiamo presentato in queste pagine utilizza l'integrato **LM.317** ed ha un rapporto **tensione/rumore** di ben **82 dB**, quindi risulta molto **silenzioso**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare questo microalimentatore siglato LX.1174, cioè circuito stampato, trasformatore di alimentazione, ponte raddrizzatore, integrato LM.317 completo di aletta, fusibile autoripristinante, più il cordone di alimentazione completo di presa rete L.27.000

Costo del solo stampato LX.1174........... L. 4.200

Nota: Per le sue ridotte dimensioni questo kit può essere inserito all'interno dei mobili dei circuiti sprovvisti di alimentatore e da collegare alle rete dei 220 volt. Abbiamo utilizzato questo progetto per alimentatore il circuito Bilanciatore/Sbilanciatore LX.1172-LX.1173 e l'Elaboratore Olofonico LX.1177, che trovate su questo stesso numero.



DUE semplici TIMER con

Tutte le pubblicazioni di elettronica presentano temporizzatori realizzati con i soliti NE.555. Nessuno ha mai pensato di proporre un circuito con l'integrato CD.4536, che da solo ci consente di realizzare versatili timer che a partire da pochi secondi o minuti possono essere programmati per ore o addirittura giorni.

A tutti può presentarsi la necessità di dover tenere accesa per un tempo prestabilito una qualsiasi apparecchiatura elettrica o più semplicemente una normale lampadina, e per ottenere ciò è indispensabile avere un valido temporizzatore.
Per realizzare i temporizzatori è solitamente impiegato l'integrato NE.555, anche se esistono altri integrati che, come il **CD.4536**, ci danno la possibilità di realizzare semplici e precisi timer programmabili per intervalli di **secondi**, **minuti** oppure **ore** e **giorni**.
Se dovete stampare delle foto, utilizzerete il timer in **secondi**.
Se dovete **cancellare** delle **eprom** o tenere accese le luci di una scala, utilizzerete il timer in **minuti**.
Se invece vi occorrono tempi più lunghi, come **ore** o addirittura **giorni**, perché volete annaffiare il giardino o spegnere dopo alcune ore il **ventilatore** o l'insegna luminosa del negozio o altre apparecchiature, l'utilizzerete sulle **ore** o sui **giorni**.

L'INTEGRATO CD.4536

Questo integrato **C/Mos**, il cui schema a blocchi è visibile in fig.1, dispone di un **oscillatore** interno (vedi piedini **3 - 4- 5**), la cui frequenza può essere divisa tramite valori **fissi**, ponendo a **livello logico 1** o a **livello logico 0** i soli piedini siglati **12 - 11 - 10 - 9**.
Nella **Tabella N.1** riportiamo i **fattori** di **divisione** che si ottengono collegando al **positivo** (livello logico **1**) oppure a **massa** (livello logico **0**) questi quattro piedini.
Conoscendo la **frequenza** generata dall'oscillatore ed il fattore di **divisione**, potrete di volta in volta stabilire il **tempo** a voi necessario in intervalli di **secondi**, **minuti** ed **ore**.

TABELLA N.1

PIEDINI CD.4536				Fattore di
12	11	10	9	Divisione
0	0	0	0	512
0	0	0	1	1.024
0	0	1	0	2.048
0	0	1	1	4.096
0	1	0	0	8.192
0	1	0	1	16.384
0	1	1	0	32.768
0	1	1	1	65.536
1	0	0	0	131.072
1	0	0	1	262.144
1	0	1	0	524.288
1	0	1	1	1.048.576
1	1	0	0	2.097.152
1	1	0	1	4.194.304
1	1	1	0	8.388.608
1	1	1	1	16.777.216

Coloro che volessero dei **fattori di divisione** minori di **512**, dovranno semplicemente **scollegare** da **massa** il piedino **6** per collegarlo al **positivo** di alimentazione. Nella **Tabella N.2** riportiamo i nuovi fattori di divisione quando questo piedino è collegato al **positivo**.

TABELLA N.2 Piedino 6 collegato al Positivo

PIEDINI CD.4536				Fattore di
12	11	10	9	Divisione
0	0	0	0	2
0	0	0	1	4
0	0	1	0	8
0	0	1	1	16
0	1	0	0	32
0	1	0	1	64
0	1	1	0	128
0	1	1	1	256
1	0	0	0	512

L'INTEGRATO CD.4536

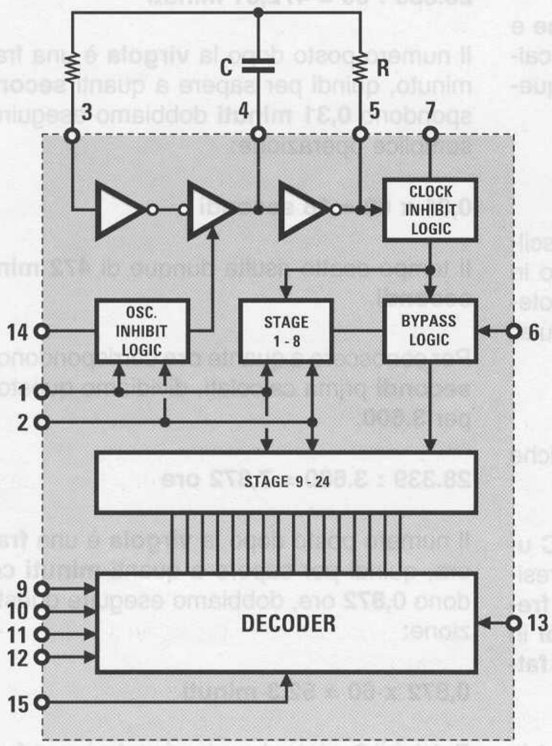
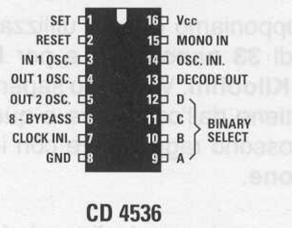


Fig.1 Schema a blocchi e connessioni viste da sopra dell'integrato CD.4536. Il condensatore e la resistenza collegati ai piedini 4-5 determinano la frequenza di lavoro dell'oscillatore. Collegando al positivo o a massa (livelli logici 1-0) i piedini 12-11-10-9 potete dividere questa frequenza per il fattore di divisione riportato nella Tabella N.1.



Le formule per calcolare il valore della **frequenza** in **Hertz** conoscendo il valore del condensatore **C** applicato sul piedino **4** e della resistenza **R** applicata sul piedino **5** (vedi fig.1), sono le seguenti:

Hz = 333.000 : (nanoF x Kiloohm)
Hz = 333 : (microF x Kiloohm)

Le formule per calcolare il valore del **condensatore** in **nanoFarad** o in **microFarad** conoscendo il valore della resistenza in **Kiloohm** e della **frequenza** in **Hertz**, sono le seguenti:

nanoFarad = 333.000 : (Hz x Kiloohm)
microFarad = 333 : (Hz x Kiloohm)

Le formule per calcolare il valore della **resistenza** in **Kiloohm** conoscendo il valore del **condensatore** in **nanoFarad** o in **microFarad** e della **frequenza** in **Hertz**, sono le seguenti:

Kiloohm = 333.000 : (Hz x nanoFarad)
Kiloohm = 333 : (Hz x microFarad)

Conoscendo la **frequenza** generata dall'oscillatore ed il **fattore di divisione**, è possibile calcolare il **tempo** in **secondi** utilizzando la formula:

secondi = Fatt. divisione : (2 x Hz)

Se volete invece partire dal **fattore di divisione** e dal **tempo in secondi** e con questi due dati calcolare la **frequenza** in **Hertz**, dovete utilizzare questa formula:

Hz = Fatt. divisione : (2 x secondi)

Se poi conoscete la **frequenza** generata dall'oscillatore ed avete già **stabilito** per quanto tempo in **secondi** volete che il relè rimanga **eccitato**, potete calcolare il **fattore di divisione** con la formula:

Fatt. divisione = secondi x (2 x Hz)

Per aiutarvi nei vostri calcoli, vi riportiamo qualche utile esempio.

Esempio: Supponiamo di aver utilizzato per **C** una capacità di **33 nanoFarad** e per **R** una resistenza da **68 Kiloohm**. Vogliamo sapere quale **frequenza** si ottiene dall'oscillatore e quali **tempi** in **secondi** si possono raggiungere con i diversi **fattori di divisione**.

Come prima operazione calcoliamo la frequenza in **Hz** inserendo nella formula sopra riportata i due valori in nostro possesso:

333.000 : (33 x 68) = 148 Hz

Conoscendo la **frequenza** possiamo calcolare il tempo in **secondi** scegliendo uno dei tanti **fattori di divisione** riportati nella **Tabella N.1**.
Se scegliamo il fattore di divisione **16.384**, otteniamo un tempo di:

16.384 : (2 x 148) = 55,35 secondi

Vi ricordiamo che i numeri posti dopo la **virgola** sono **centesimi** di secondo.

Se scegliamo un fattore di divisione maggiore, ad esempio **8.388.608**, otteniamo un tempo di:

8.388.608 : (2 x 148) = 28.339 secondi

Per calcolare a quanti **minuti** oppure **ore** corrispondono i secondi, dobbiamo usare queste formule:

minuti = secondi : 60
ore = secondi : 3.600

Pertanto un tempo di **28.339 secondi** corrisponde a:

28.339 : 60 = 472,31 minuti

Il numero posto dopo la **virgola** è una frazione di minuto, quindi per sapere a quanti **secondi** corrispondono **0,31 minuti** dobbiamo eseguire questa semplice operazione:

0,31 x 60 = 18 secondi

Il tempo esatto risulta dunque di **472 minuti** e **18 secondi**.

Per conoscere a quante **ore** corrispondono i **28.339 secondi** prima calcolati, dividiamo questo numero per **3.600**:

28.339 : 3.600 = 7,872 ore

Il numero posto dopo la **virgola** è una **frazione** di ora, quindi per sapere a quanti **minuti** corrispondono **0,872** ore, dobbiamo eseguire questa operazione:

0,872 x 60 = 52,3 minuti

Poiché il **3** posto dopo la **virgola** è una **frazione** di minuto, per sapere a quanti **secondi** corrisponde,

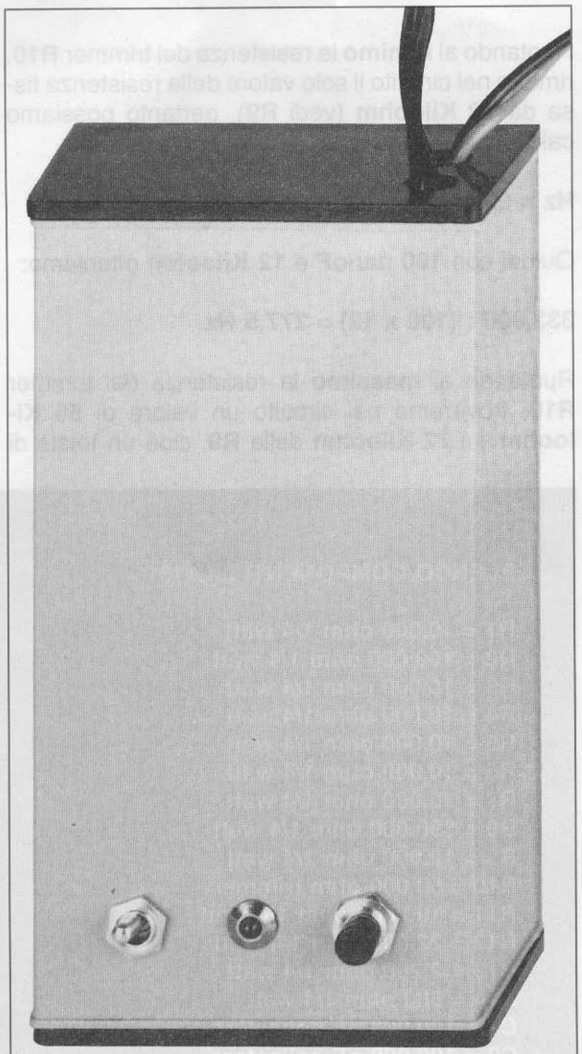


Fig.2 Il timer LX.1181 (vedi schema elettrico di fig.3) collocato all'interno del mobile plastico visibile in questa foto, può essere programmato per ottenere dei tempi fissi; può quindi risultare utile per realizzare dei timer per le luci delle scale, per cancellare delle Eprom, per accendere o spegnere delle insegne luminose, ecc.
A coloro che fossero interessati ad un timer variabile, consigliamo il kit LX.1182 (vedi schema elettrico di fig.12).

dobbiamo eseguire un'altra moltiplicazione:

0,3 x 60 = 18 secondi

Se il condensatore e la resistenza utilizzati nell'oscillatore non avessero delle **tolleranze**, questo **timer** disecciterebbe il relè dopo un tempo pari a **7 ore**, **52 minuti** e **18 secondi**.

Esempio: Vogliamo realizzare un **timer** che disecciti un relè dopo **2 giorni** e ci interessa calcolare quale **capacità** inserire nel circuito, utilizzando una resistenza **R** da **100 Kiloohm** ed un **fattore di divisione** di **16.777.216** (vedi **Tabella N.1**).

Per prima cosa calcoliamo a quanti **secondi** corrispondono le **48 ore** (due giorni) moltiplicandole per **3.600**:

48 x 3.600 = 172.800 secondi

Conoscendo i **secondi** ed il **fattore di divisione**, possiamo ora calcolare la **frequenza** utilizzando la formula:

Hz = Fatt. divisione : (2 x secondi)

Inserendo i dati già in nostro possesso otteniamo:

16.777.216 : (2 x 172.800) = 48,54 Hz

Conoscendo la frequenza, possiamo calcolare la capacità che deve avere il condensatore usando la formula:

nanoFarad = 333.000 : (Hz x Kiloohm)

Inserendo il valore della **R** (pari a **100 Kiloohm**) e la **frequenza** otteniamo:

333.000 : (48,54 x 100) = 68,60 nanoFarad

Quindi inserendo un condensatore da **68.000 picoFarad**, il relè si disecciterà dopo **2 giorni**. Piccole differenze dell'ordine di qualche minuto possono essere causate dalle tolleranze di **R** e **C**.

Esempio: Tutte le sere nostro nonno va a letto per guardare la TV, ma purtroppo dopo qualche ora si addormenta e la televisione rimane accesa tutta la notte. Per lui vogliamo realizzare un **timer** che spenga automaticamente il televisore dopo **3 ore**.

Innanzitutto calcoliamo a quanti **secondi** corrispondono **3 ore**:

3 x 3.600 = 10.800 secondi

A questo punto prendiamo un **fattore di divisione** a caso, ad esempio **262.144**, poi calcoliamo quale **frequenza** ci occorre per arrivare a **10.800 secondi** usando sempre la formula:

Hz = Fatt. divisione : (2 x secondi)
262.144 : (2 x 10.800) = 12 Hz

Conoscendo la frequenza e considerando per **R** un valore di **100 Kiloohm**, possiamo ora stabilire la capacità del **condensatore** da inserire nel circuito utilizzando la formula:

nanoFarad = 333.000 : (Hz x Kiloohm)

In questo caso dobbiamo utilizzare una **capacità** di:

333.000 : (12 x 100) = 277,5 nanoFarad

Poiché questo valore di capacità non esiste, possiamo tranquillamente inserire un condensatore da **270.000 picoFarad**, perché considerando la sua tolleranza otterremo approssimativamente il tempo richiesto.

Volendo conoscere all'incirca quale tempo si ottiene con la **capacità** appena calcolata, utilizziamo queste due formule:

Hz = 333.000 : (nanoF x Kiloohm)
secondi = Fatt. divisione : (2 x Hz)

Avremo quindi:

333.000 : (270 x 100) = 12,33 Hz

262.144 : (2 x 12,33) = 10.630 secondi

Che corrispondono a:

10.630 : 3.600 = 2,95 ore

Il numero posto dopo la **virgola** è una frazione di ora, quindi per sapere a quanti **minuti** equivale dobbiamo eseguire questa semplice operazione:

0,95 x 60 = 57 minuti

Pertanto il tempo esatto risulterà di **2 ore** e **57 minuti**.

Esempio: Vogliamo realizzare il **timer** di fig.3 utilizzando per C4 una capacità da **100.000 pF** (pari a **100 nanoF**). Vogliamo quindi sapere quale **frequenza** si ottiene ruotando da un estremo all'altro il trimmer **R10** da **50.000 ohm** (pari a **50 Kiloohm**).

Ruotando al **minimo** la resistenza del trimmer **R10**, rimane nel circuito il solo valore della resistenza fissa da **12 Kiloohm** (vedi **R9**), pertanto possiamo calcolare la **frequenza** utilizzando la formula:

Hz = 333.000 : (nanoF x Kiloohm)

Quindi con **100 nanoF** e **12 Kiloohm** otteniamo:

333.000 : (100 x 12) = 277,5 Hz

Ruotando al **massimo** la resistenza del trimmer **R10**, troveremo nel circuito un valore di **50 Kiloohm** + i **12 Kiloohm** della **R9**, cioè un totale di

ELENCO COMPONENTI LX.1181

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
R5 = 10.000 ohm 1/4 watt
R6 = 10.000 ohm 1/4 watt
R7 = 10.000 ohm 1/4 watt
R8 = 390.000 ohm 1/4 watt
R9 = 12.000 ohm 1/4 watt
R10 = 50.000 ohm trimmer
R11 = 100.000 ohm 1/4 watt
R12 = 22.000 ohm 1/4 watt
R13 = 2.200 ohm 1/4 watt
R14 = 680 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100 mF elettr. 35 volt
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 470 mF elettr. 35 volt
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 100.000 pF pol. 250 volt
DS1 = diodo 1N.4150
DS2 = diodo 1N.4007
RS1 = ponte raddriz. 100 V. 1 A.
DL1 = diodo led
TR1 = PNP tipo BC.213
IC1 = C/Mos CD.4536 o HCF.4536
IC2 = MC.78L09 o uA.78L09
F1 = fusibile autoripr. 145 mA
T1 = trasform. 3 watt (TN00.04)
sec. 12 volt 200 mA
S1 = dip-switch 4 pos.
S2 = interruttore
P1 = pulsante
RELE'1 = relè 12 V. 1 scambio

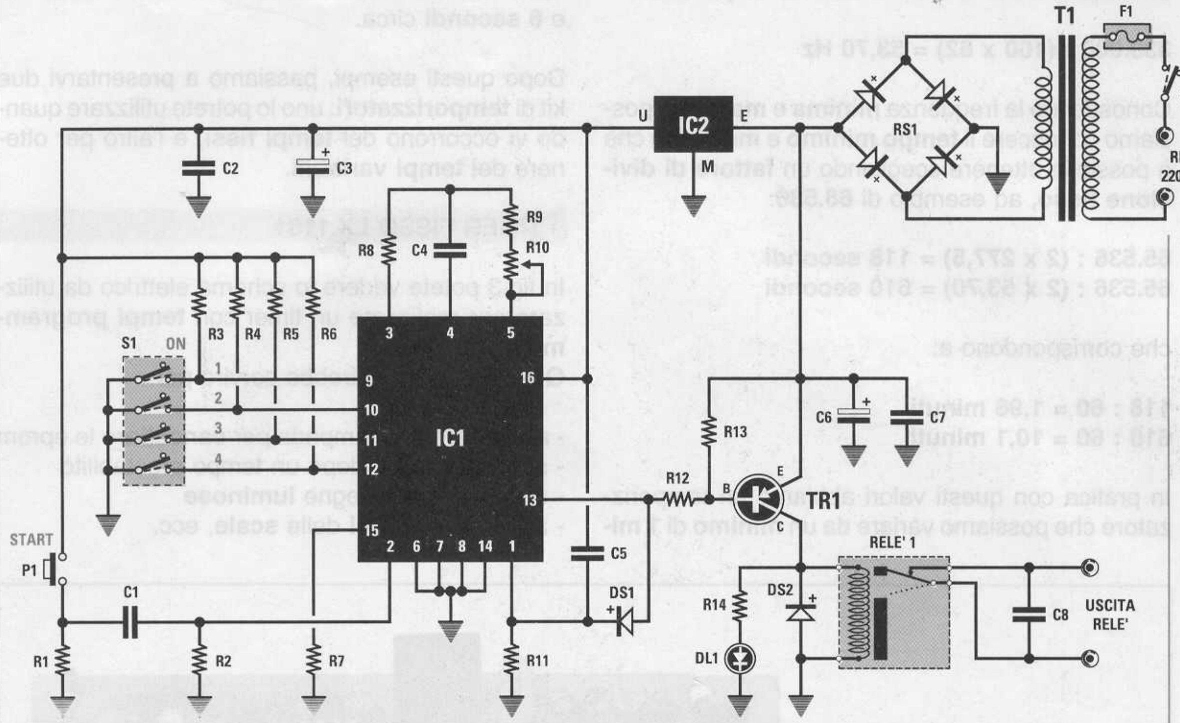


Fig.3 Schema elettrico del kit LX.1181 per tempi fissi. Per ottenere il tempo desiderato dovete spostare su ON le leve del dip-switch S1, poi ruotare il trimmer R10 (vedi piedino 5 di IC1).

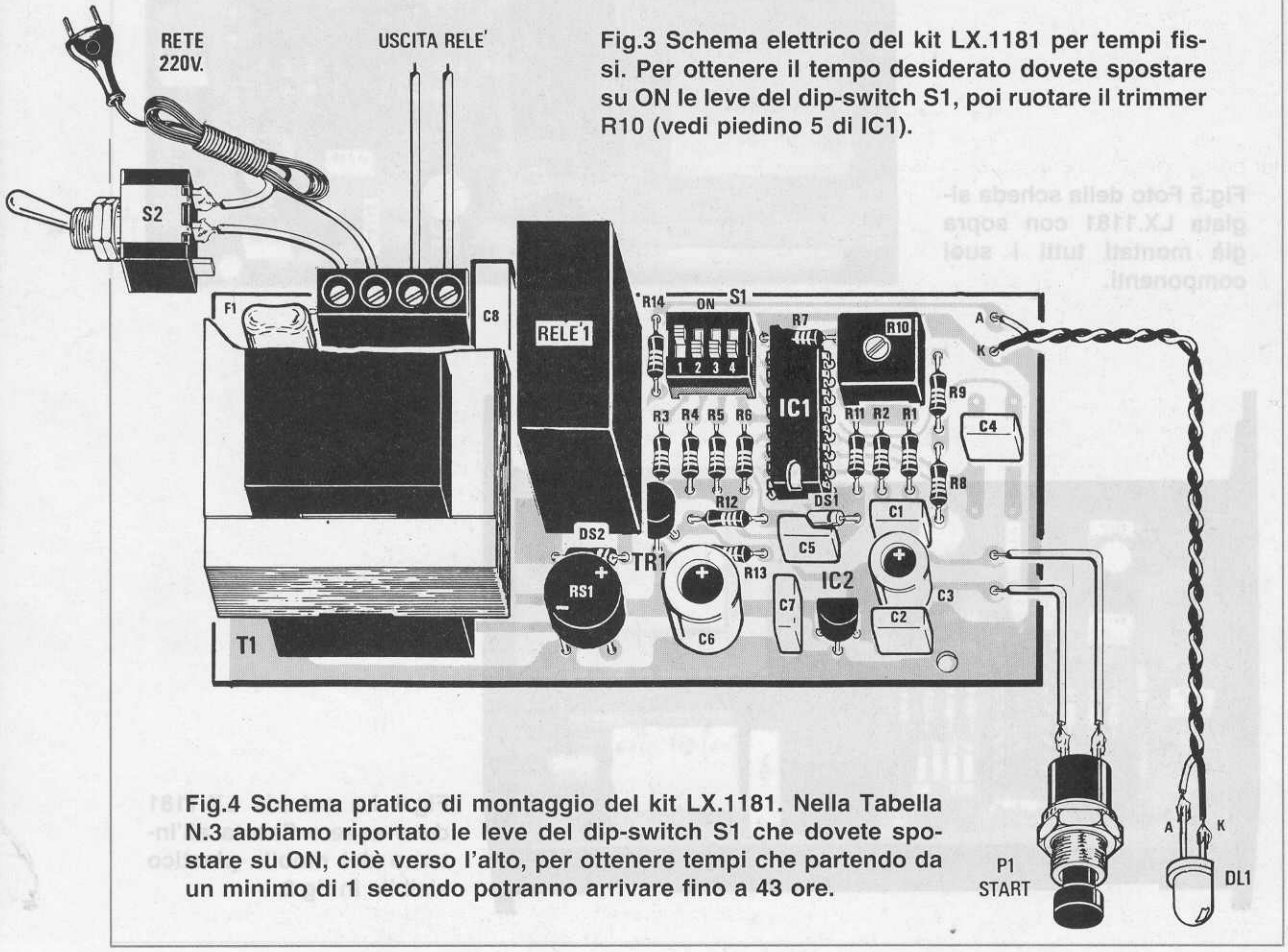


Fig.4 Schema pratico di montaggio del kit LX.1181. Nella Tabella N.3 abbiamo riportato le leve del dip-switch S1 che dovete spostare su ON, cioè verso l'alto, per ottenere tempi che partendo da un minimo di 1 secondo potranno arrivare fino a 43 ore.

62 Kiloohm che ci forniranno una **frequenza** di:

333.000 : (100 x 62) = 53,70 Hz

Conoscendo la frequenza **minima** e **massima** possiamo conoscere il **tempo minimo** e **massimo** che è possibile ottenere scegliendo un **fattore di divisione fisso,** ad esempio di **65.536**:

65.536 : (2 x 277,5) = 118 secondi
65.536 : (2 x 53,70) = 610 secondi

che corrispondono a:

118 : 60 = 1,96 minuti
610 : 60 = 10,1 minuti

In pratica con questi valori abbiamo un temporizzatore che possiamo variare da un **minimo** di **1 minuto** e **57 secondi** ad un **massimo** di **10 minuti** e **6 secondi** circa.

Dopo questi esempi, passiamo a presentarvi due kit di **temporizzatori**: uno lo potrete utilizzare quando vi occorrono dei **tempi fissi**, e l'altro per ottenere dei **tempi variabili**.

TIMER FISSO LX.1181

In fig.3 potete vedere lo schema elettrico da utilizzare per realizzare un timer con **tempi programmati**.
Questo circuito potrebbe servire per:

- accendere una lampada per **cancellare** le eprom
- spegnere la **TV** dopo un tempo prestabilito
- accendere le insegne **luminose**
- accendere le **luci** delle **scale**, ecc.

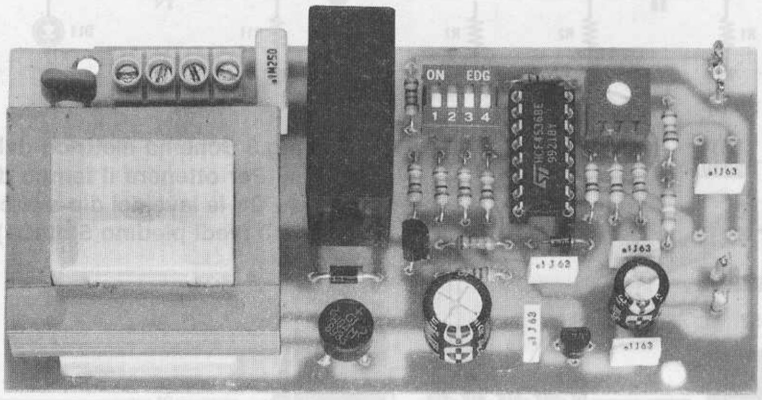


Fig.5 Foto della scheda siglata LX.1181 con sopra già montati tutti i suoi componenti.

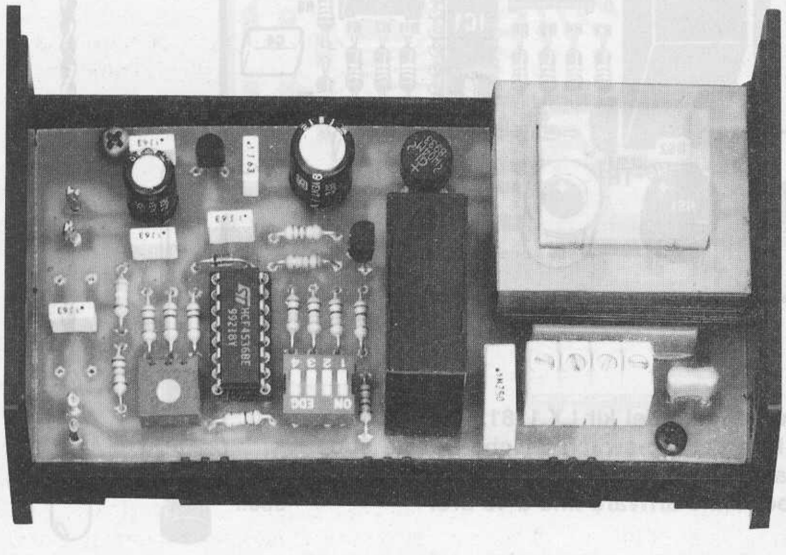


Fig.6 La scheda LX.1181 deve essere fissata all'interno del mobile plastico visibile in fig.2.

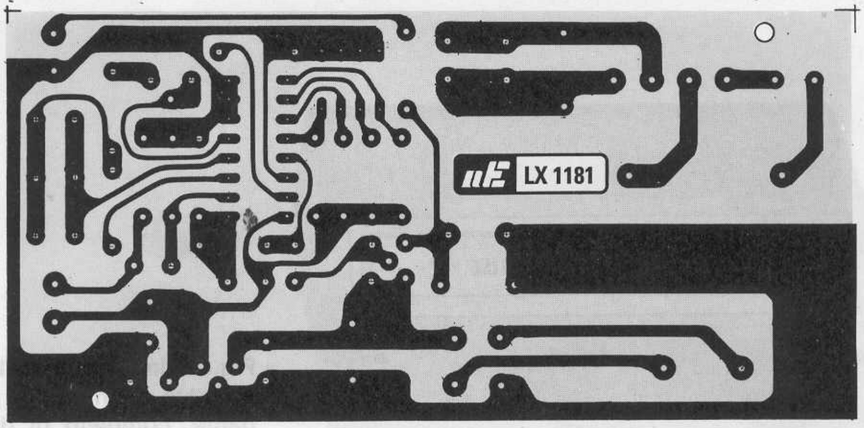


Fig.7 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato LX.1181 visto dal lato rame. Questo circuito stampato in fibra di vetro vi verrà fornito già forato e completo di disegno serigrafico.

Come potete notare, collegato sui piedini **9 - 10 - 11 - 12** dell'integrato **CD.4536** c'è un **dip-switch** (vedi **S1**), che permette di applicare un **livello logico 0** su questi quattro terminali, che si trovano tutti forzatamente a **livello logico 1** per la presenza delle resistenze **R3 - R4 - R5 - R6**.
Nella **Tabella N.3** riportiamo i tempi **minimi** e **massimi** che si possono ottenere ruotando da un estremo all'altro il cursore del trimmer **R10**.
Spostando la levetta in posizione **ON**, sul piedino corrispondente risulta presente un **livello logico 0**, spostandolo nella posizione opposta, sul piedino corrispondente risulta presente un **livello logico 1**.

TABELLA N.3

Leve dip-switch S1				Tempi minimi e massimi
4	3	2	1	
on	on	on	on	da 1 a 5 secondi
on	on	on	=	da 2 a 10 secondi
on	on	=	on	da 4 a 19 secondi
on	on	=	=	da 8 a 38 secondi
on	=	on	on	da 15 sec. a 1 min.
on	=	on	=	da 30 sec. a 2 min.
on	=	=	on	da 1 min. a 5 min.
on	=	=	=	da 2 min. a 10 min.
=	on	on	on	da 4 min. a 20 min.
=	on	on	=	da 8 min. a 40 min.
=	on	=	on	da 15 min. a 1 ora
=	on	=	=	da 31 min. a 2 ore
=	=	on	on	da 1 ora a 5 ore
=	=	on	=	da 2 ore a 10 ore
=	=	=	on	da 4 ore a 21 ore
=	=	=	=	da 8 ore a 43 ore

Nota: I tempi **minimi** e **massimi** riportati nella tabella possono variare di un **5%** in più o in meno a causa delle **tolleranze** del condensatore e del trimmer.
Se volete ottenere dei **tempi superiori** a questi intervalli di tempo, tanto da superare i **3-4 giorni,** dovete soltanto aumentare la capacità del condensatore **C4**.
Come avrete notato, sul circuito stampato abbiamo lasciato un po' di spazio ed abbiamo aggiunto alcuni fori, per darvi l'opportunità di collegare in **parallelo** al condensatore **C4** supplementari condensatori **poliesteri**.

Ogni volta che premete il pulsante di **start** siglato **P1**, il relè si **eccita** e rimane eccitato fino a quando non è stato raggiunto il tempo che avrete stabilito in precedenza con il dip-switch **S1** e con il trimmer **R10**.
Quando il relè si **eccita** automaticamente vedrete **acceso** il diodo led **DL1**.
Per alimentare questo integrato occorre una tensione **stabilizzata** di **9 volt**, che abbiamo prelevato dall'integrato **MC.78L09**, siglato nello schema elettrico con **IC2**.
Poiché molti progettisti potrebbero scegliere questo schema per realizzare **timer** per apparecchiature industriali, vogliamo completare la descrizione con questi consigli per evitare insuccessi.

- I collegamenti dello stadio **oscillatore** (vedi piedini **4-5**) devono risultare possibilmente **molto corti**.

- Il timer è **molto preciso**, però occorre sempre tenere presente che il **condensatore** applicato sullo stadio **oscillatore** ha una sua **tolleranza** ed è quindi normale che realizzando più esemplari si abbia-



Fig.8 Il timer variabile LX.1182 è dotato di un mobile più elegante, completo di due mascherine forate e serigrafate.

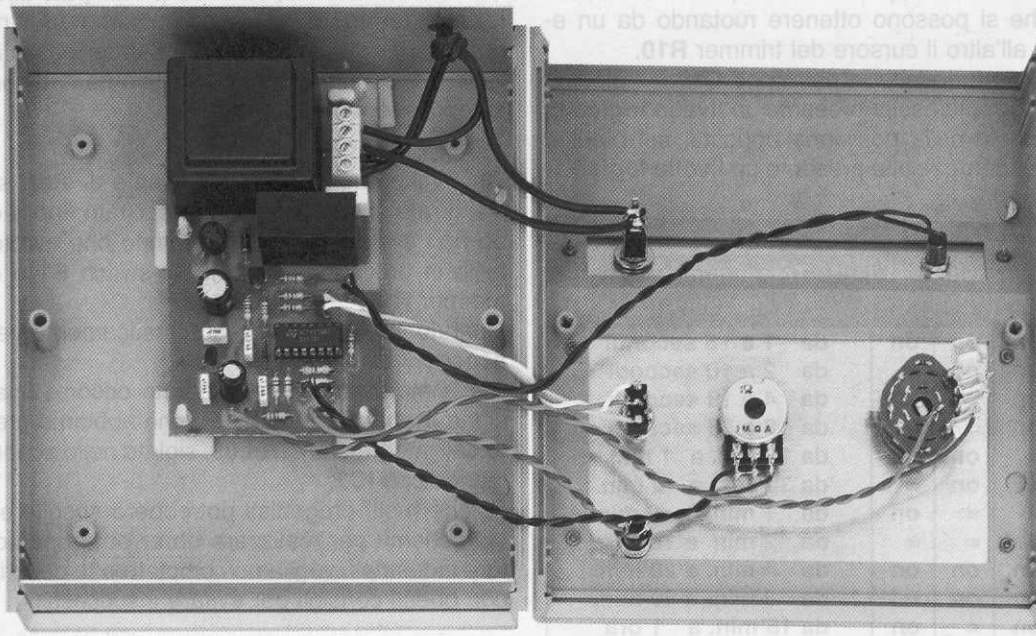


Fig.9 Come potete vedere in questa foto, la scheda LX.1182 (vedi fig.10) viene fissata sul piano del mobile con quattro distanziatori autoadesivi. Sul piccolo pannello inclinato fisserete l'interruttore di accensione S3 ed il diodo led DL1, mentre sul pannello frontale fisserete il potenziometro R8, il commutatore S2, il pulsante di Start ed il deviatore S1.

no delle piccole differenze di **tempo** da un montaggio all'altro.

- Usate sempre per lo stadio **oscillatore** dei condensatori **poliesteri**, perché i condensatori **elettrolitici** hanno delle **tolleranze** che possono arrivare anche ad un **40%** in più o in meno.

- Se vi occorrono degli intervalli di **tempo** molto **lunghi**, anziché scegliere **frequenze** molto basse, vi conviene usare dei **fattori di divisione** più elevati, ad esempio **4.194.304 - 8.388.608 - 16.777.216**.

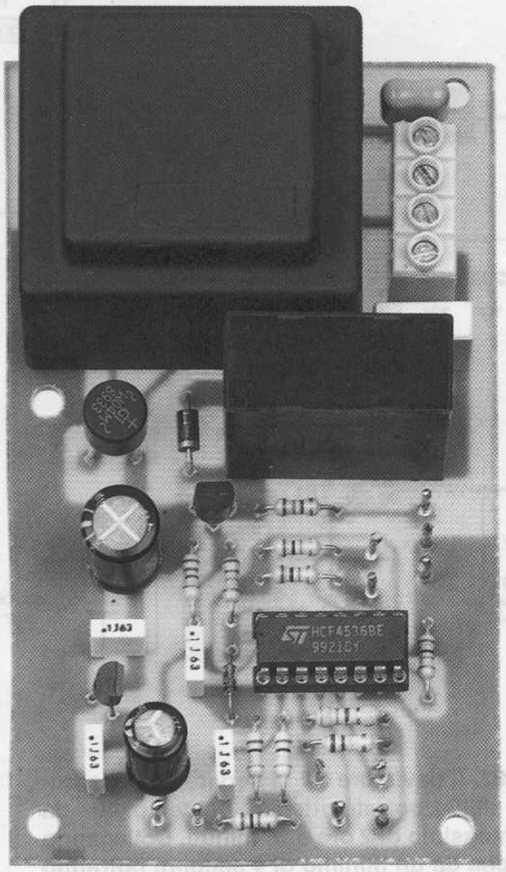


Fig.10 Foto della scheda LX.1182. Facciamo presente che l'integrato CD.4536 è equivalente all'integrato HCF.4536.

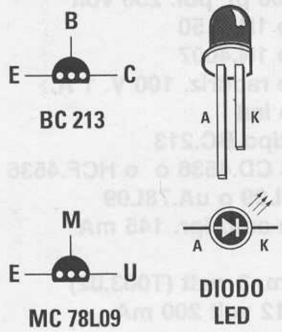


Fig.11 Connessioni viste da sotto del BC.213 e dell'uA.78L09 che risulta perfettamente equivalente all'MC.78L09.

TIMER VARIABILE LX.1182

A coloro che sono interessati ad un **timer variabile**, che partendo da un **minimo** di **1 secondo** possa raggiungere un **massimo** di **2 ore** e **46 minuti**, consigliamo lo schema elettrico in fig. 12.
Il commutatore rotativo **S2**, collegato sul piedino **4** di **IC1**, vi permette di applicare sullo stadio **oscillatore** quattro condensatori di diversa capacità, che nello schema elettrico abbiamo siglato **C2 - C3 - C4** e **C5 + C6**.
Ruotando da un estremo all'altro il perno del potenziometro **lineare** siglato **R8**, potete conseguire questi **tempi**:

posizione 1 = da 1 a 10 secondi
posizione 2 = da 10 a 100 secondi
posizione 3 = da 100 a 1.000 secondi
posizione 4 = da 1.000 a 10.000 secondi

Sulla **seconda** portata, come potrete notare, si parte da un **minimo** di **10 secondi** fino ad arrivare ad un **massimo** di **100 secondi,** pari a **1 minuto** e **40 secondi**.
Sulla **terza** portata si parte da un **minimo** di **1 minuto** e **40 secondi** fino ad arrivare ad un **massimo** di **16 minuti** e **40 secondi**.
Sulla **quarta** portata si parte da un **minimo** di **16 minuti** e **40 secondi** fino ad arrivare ad un **massimo** di **2 ore** e **46 minuti**.

Il deviatore **S1**, collegato sui piedini **10 - 11**, vi permette di **quadruplicare** i tempi sopra indicati.
Se spostate la levetta di **S1** dalla posizione **x1** (piedino 11) nella posizione **x4** (piedino 10), ottenete questi diversi **tempi**:

posizione 1 = da 4 a 40 secondi
posizione 2 = da 40 a 400 secondi
posizione 3 = da 400 a 4.000 secondi
posizione 4 = da 4.000 a 40.000 secondi

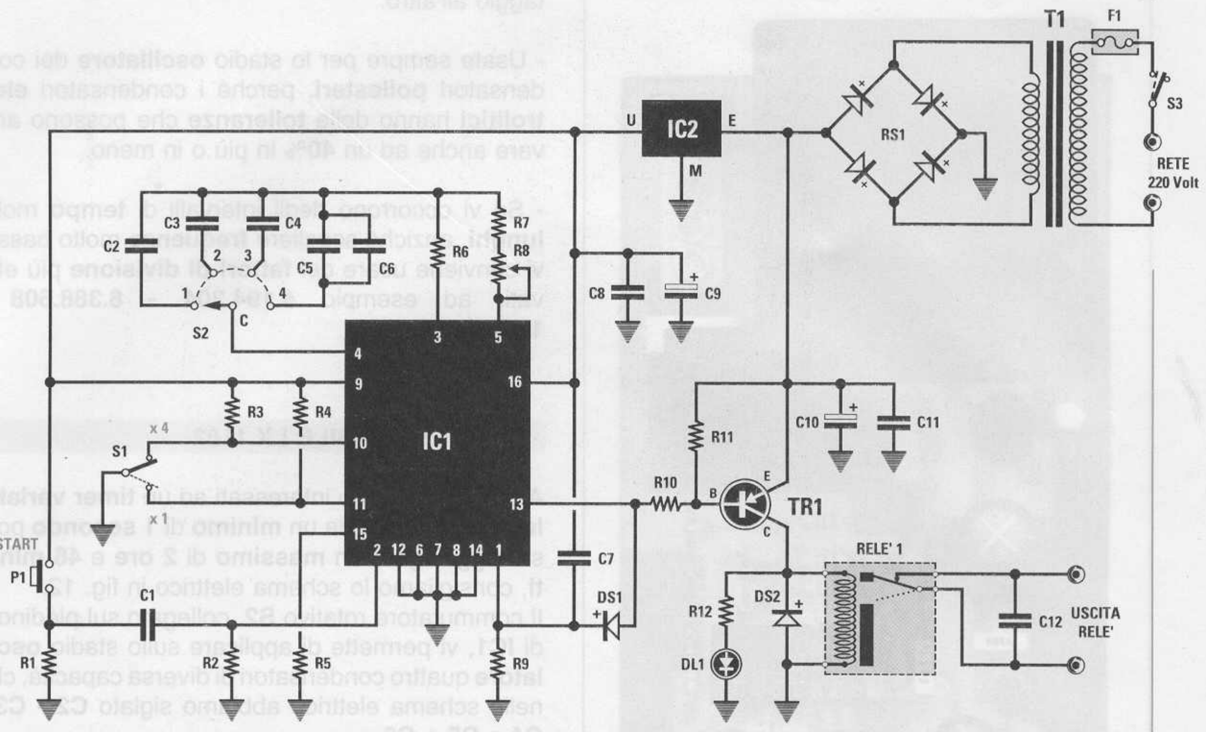


Fig.12 Schema elettrico del timer variabile LX.1182. Il deviatore S1 vi servirà per quadruplicare i tempi. Collegando a massa il piedino 11 di IC1 potrete ottenere dei tempi che da un minimo di 1 secondo potranno arrivare ad un massimo di 2 ore e 46 minuti. Collegando a massa il piedino 10 potrete ottenere dei tempi che da un minimo di 4 secondi potranno arrivare ad un massimo di 11 ore e 6 minuti (leggere articolo).

ELENCO COMPONENTI LX.1182

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
R5 = 10.000 ohm 1/4 watt
R6 = 3,3 Megaohm 1/4 watt
R7 = 120.000 ohm 1/4 watt
R8 = 1 Megaohm pot. lin.
R9 = 100.000 ohm 1/4 watt
R10 = 22.000 ohm 1/4 watt
R11 = 2.200 ohm 1/4 watt
R12 = 680 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 1.500 pF poliestere
C3 = 15.000 pF poliestere
C4 = 150.000 pF poliestere
C5 = 1 mF poliestere
C6 = 470.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 100.000 pF poliestere
C9 = 100 mF elettr. 35 volt
C10 = 470 mF elettr. 35 volt
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 100.000 pF pol. 250 volt
DS1 = diodo 1N.4150
DS2 = diodo 1N.4007
RS1 = ponte raddriz. 100 V. 1 A.
DL1 = diodo led
TR1 = PNP tipo BC.213
IC1 = C/Mos CD.4536 o o HCF.4536
IC2 = MC.78L09 o uA.78L09
F1 = fusibile autoripr. 145 mA

T1 = trasform. 3 watt (T003.02)
sec. 8-12 volt 200 mA
S1 = deviatore
S2 = commutatore 4 pos.
S3 = interruttore
P1 = pulsante
RELE'1 = relè 12 V. 1 scambio

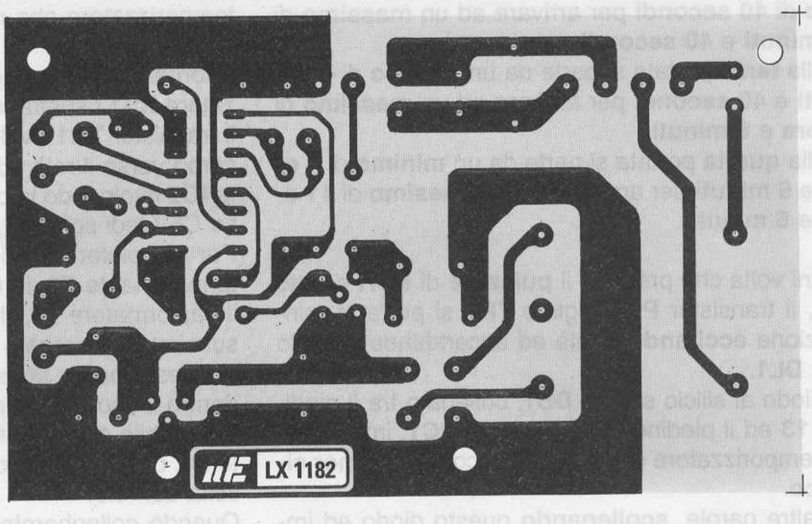


Fig.13 Disegno a grandezza naturale del circuito LX.1182 visto dal lato rame.

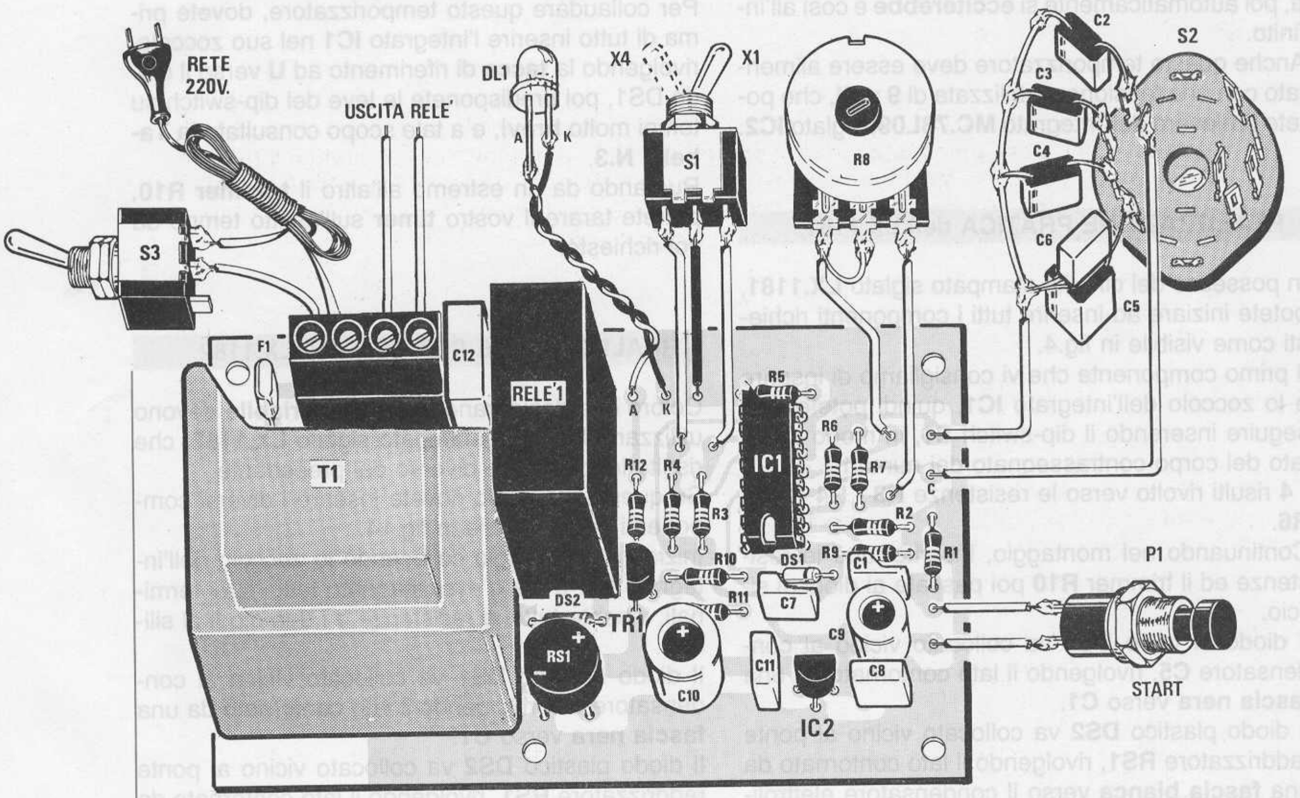


Fig.14 Schema pratico di montaggio del kit LX.1182. Si notino i due condensatori C5-C6 che vanno collegati in parallelo sul commutatore rotativo. Facciamo presente che la "scala graduata" riportata sul pannello del mobile vi servirà soltanto per avere un riferimento approssimativo dei tempi (leggere articolo).

Sulla **seconda** portata si parte quindi da un **minimo** di **40 secondi** per arrivare ad un **massimo** di **6 minuti** e **40 secondi**.
Sulla **terza** portata si parte da un **minimo** di **6 minuti** e **40 secondi** per arrivare ad un **massimo** di **1 ora** e **6 minuti**.
Sulla **quarta** portata si parte da un **minimo** di **1 ora** e **6 minuti** per arrivare ad un **massimo** di **11 ore** e **6 minuti**.

Ogni volta che premete il **pulsante** di **start** siglato **P1**, il transistor **PNP** siglato **TR1** si porta in conduzione **eccitando** il relè ed accendendo il diodo led **DL1**.
Il diodo al silicio siglato **DS1**, collegato tra il piedino **13** ed il piedino **1** dell'integrato **IC1**, impedisce al temporizzatore di comportarsi come un **timer ciclico**.
In altre parole, **scollegando** questo diodo ed impostando ad esempio un tempo di **10 minuti**, una volta premuto il pulsante di **start** il relè si **ecciterebbe**, poi trascorsi **10 minuti** si **disecciterebbe** e rimarrebbe in questa condizione per altri **10 minuti**, poi automaticamente si **ecciterebbe** e così all'infinito.
Anche questo temporizzatore deve essere alimentato con una tensione stabilizzata di **9 volt**, che potete prelevare dall'integrato **MC.78L09**, siglato **IC2**.

REALIZZAZIONE PRATICA dell'LX.1181

In possesso del circuito stampato siglato **LX.1181**, potete iniziare ad inserire tutti i componenti richiesti come visibile in fig.4.
Il primo componente che vi consigliamo di inserire è lo zoccolo dell'integrato **IC1**, quindi potete proseguire inserendo il dip-switch **S1**, in modo che il lato del corpo contrassegnato dai numeri **1 - 2 - 3 - 4** risulti rivolto verso le resistenze **R3 - R4 - R5 - R6**.
Continuando nel montaggio, inserite tutte le resistenze ed il trimmer **R10** poi passate ai diodi al silicio.
Il diodo in vetro **DS1** va collocato vicino al condensatore **C5**, rivolgendo il lato contornato da una **fascia nera** verso **C1**.
Il diodo plastico **DS2** va collocato vicino al ponte raddrizzatore **RS1**, rivolgendo il lato contornato da una **fascia bianca** verso il condensatore elettrolitico **C6**.
A questo punto inserite tutti i condensatori poliesteri, quindi i due elettrolitici, rispettando la polarità dei due terminali.
In prossimità del condensatore poliestere **C4**, abbiamo predisposto alcuni fori supplementari, che vi saranno utili per collegare in parallelo a **C4** altri condensatori, nel caso in cui dobbiate realizzare un temporizzatore che rimanga in funzione per **giorni**.
Ritornando al montaggio, inserite il ponte raddrizzatore **RS1** rispettando la polarità dei terminali, poi il transistor **TR1** rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso il relè ed infine l'integrato stabilizzatore **IC2** rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso C5 (vedi schema pratico di fig. 4).
Per completare il montaggio, inserite il fusibile autoripristinante **F1**, la morsettiera a **4** poli, il relè ed il trasformatore **T1**, che s'innesterà nei fori presenti sul circuito stampato solo nel suo giusto verso.
A questo punto potete inserire il circuito montato dentro il suo mobile plastico (vedi fig. 6).
Sul mobile dovrete effettuare un foro per il pulsante **P1**, uno per il diodo led e due per le boccole d'uscita del relè.
Quando collegherete il **diodo led**, noterete che i suoi due terminali non hanno un'identica lunghezza: il terminale **più lungo** (**A**) andrà collegato sul foro dello stampato contrassegnato con **A** ed il **più corto** (**K**) sul foro contrassegnato con **K**.
Per collaudare questo temporizzatore, dovete prima di tutto inserire l'integrato **IC1** nel suo zoccolo, rivolgendo la **tacca** di riferimento ad **U** verso il diodo DS1, poi predisponete le leve del dip-switch su tempi molto **brevi**, e a tale scopo consultate la **Tabella N.3**.
Ruotando da un estremo all'altro il **trimmer R10**, potrete tarare il vostro **timer** sull'esatto tempo da voi richiesto.

REALIZZAZIONE PRATICA dell'LX.1182

Coloro che desiderano un **timer variabile** devono utilizzare il circuito stampato siglato **LX.1182**, che risulta leggermente diverso dal precedente.
Su questo stampato dovete inserire i diversi componenti come visibile in fig.14.
Iniziate il montaggio collocando lo zoccolo dell'integrato **IC1** e dopo aver stagnato tutti i suoi terminali, inserite tutte le resistenze e i due diodi al silicio.
Il diodo in vetro **DS1** va collocato vicino al condensatore **C7**, rivolgendo il lato contornato da una **fascia nera** verso **C1**.
Il diodo plastico **DS2** va collocato vicino al ponte raddrizzatore **RS1**, rivolgendo il lato contornato da una **fascia bianca** verso l'elettrolitico **C10**.
Proseguendo nel montaggio, inserite tutti i condensatori poliesteri e poi i due elettrolitici, rispettando la polarità dei loro terminali.
Come visibile nello schema pratico di fig.14, i condensatori **C2 - C3 - C4** e **C5+C6** vanno direttamente fissati sui terminali del commutatore rotativo **S2**.

Vicino al relè inserite il ponte raddrizzatore **RS1** rispettando la polarità dei terminali, poi il transistor **TR1** rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso il relè e per finire l'integrato stabilizzatore **IC2** rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso C7 (vedi schema pratico di fig.14).
Per completare il montaggio, inserite il fusibile autoripristinante **F1**, poi la morsettiera a **4** poli, il relè ed il trasformatore **T1**, che s'innesterà nei fori presenti nel circuito stampato solo nel suo giusto verso.
A questo punto potete prendere il mobile a consolle che abbiamo scelto per questo circuito, e sulla mascherina frontale fissate il potenziometro **R8** ed il commutatore rotativo **S2**.
Poiché questi componenti hanno dei perni molto lunghi, dovete **accorciarli** di quanto basta per fissare le due manopole.
Sempre su questo pannello fissate il pulsante di **start** ed il deviatore **S1**, che vi servirà per **quadruplicare** i tempi.
L'interruttore di accensione **S3** ed il **diodo led** vanno fissati sul piccolo pannello inclinato.
Quando collegherete tutti questi componenti ai terminali presenti sul circuito stampato, dovrete ricordarvi quanto segue:

- i due terminali del diodo led sono polarizzati, quindi se invertite i due fili sui terminali, il led non si accenderà.

- nel deviatore **S1** fate attenzione a non invertire il **filo centrale** con i due laterali. Se constatate che nella posizione **X1** i tempi risultano **quadruplicati**, anziché invertire i due fili laterali, ruotate più semplicemente il deviatore sul pannello frontale.

- il terminale centrale del potenziometro **R8** deve essere collegato sul terminale di sinistra, come visibile in fig.14.

Effettuati tutti i collegamenti, potete inserire nel suo zoccolo l'integrato **IC1** rivolgendo la tacca di riferimento ad **U** verso il diodo **DS1**.
Sulla mascherina del mobile abbiamo riportato una **scala graduata** dei tempi da **1** a **10 secondi**, che potrete moltiplicare **x10 - x100 - x1.000** ruotando il commutatore **S2**, o **quadruplicare x4** agendo sul deviatore **S1**.
Non pretendete da questa **scala graduata** una precisione **assoluta**, perché a causa dei soliti problemi legati alla **tolleranza** dei condensatori **C2 - C3 - C4 - C5 - C6** e del potenziometro **R8**, sarebbe impossibile ottenerla.

Coloro che volessero avere una maggior precisione, dovranno cercare di correggere sperimentalmente queste **tolleranze**, collocando in parallelo ai condensatori collegati al commutatore **S2**, delle piccole capacità supplementari, se i tempi risultano leggermente **inferiori** al richiesto, o ridurre sempre sperimentalmente queste capacità se i tempi risultano leggermente **superiori**.
Un'altra soluzione potrebbe essere quella di non **ritoccare** i valori delle capacità, ma di **ridisegnare** una nuova scala con i **tempi** che si riescono ad ottenere effettivamente sulle quattro portate.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per realizzare il timer a tempi FISSI LX.1181 (vedi fig.2). Nel kit è compreso il circuito stampato, il trasformatore di alimentazione TN00.04, il relè, integrati, transistor, dip-switch, interruttore, pulsante, cordone di rete completo di spina, cioè tutti i componenti visibili nelle figg.3-4 ed il mobile plastico MTK14.2 ....L.39.000

Tutto il necessario per realizzare il timer per tempi VARIABILI LX.1182 (vedi fig.8). Nel kit è compreso il circuito stampato, il trasformatore di alimentazione T003.02, il relè, integrati, transistor, deviatori, potenziometro e commutatore rotativo completo di manopola, pulsante, cordone di rete completo di spina, cioè i componenti visibili nelle figg.12-14 ESCLUSO il solo mobile L.44.000

Il solo mobile MO.1182 completo delle due mascherine forate e serigrafate........................L.23.000

Costo del solo stampato LX.1181 ....L.4.000

Costo del solo stampato LX.1182 ....L.4.600

Tutti i prezzi sono già compresi di IVA.
Per la spedizione a domicilio occorre aggiungere le sole spese postali.

Con l'avvento dei **Compact-Disk** si è riusciti a raggiungere un livello di **fedeltà sonora** così elevata, che soltanto una **decina** di anni addietro sembrava impossibile ottenere.
Con i **CD** si riesce infatti a riprodurre qualsiasi brano musicale con assenza totale di **fruscio** e di **distorsione** e con una dinamica oltre **10 volte** superiore a quella ottenibile con il miglior pick-up o testina per nastri magnetici esistente sul mercato.
Raggiunta la perfezione sul rapporto **segnale/rumore**, sulla **linearità** e sulla **dinamica**, si potrebbe essere portati a pensare di aver già risolto tutti i problemi dell'**Hi-Fi**, ed invece **manca** ancora qualcosa, e per la precisione manca l'**effetto tridimensionale** del suono, cioè quella sensibile differenza che si avverte ascoltando un'orchestra dal vivo in un **Auditorio** ed attraverso le **Casse Acustiche**.

re chiamate **espansori stereo - elaboratori olofonici - spazial stereo**, che, collegate tra l'uscita del **preamplificatore** e l'ingresso del finale di **potenza**, permettono di ricreare un ambiente simile a quello di un **Auditorio**.
Purtroppo questi apparecchi oltre ad essere poco conosciuti hanno dei prezzi poco accessibili, perché il loro costo varia dai **2** ai **7 milioni** di lire.
Collegando uno di questi **elaboratori olofonici** al proprio impianto **Hi-Fi** si ottiene l'effetto **tridimensionale** del suono, cioè si sentono al **centro** a **destra** e a **sinistra** tutti gli strumenti esattamente come si trovavano in sala al momento della registrazione, e l'orecchio più esperto riesce anche ad avvertire se questo suono proviene da un punto più o meno sopraelevato della sala.
Questa sensazione è così **reale** che l'ascoltatore ha l'impressione che il suono provenga dal **centro**

LO STEREO OLOFONICO

Questo titolo dal significato enigmatico richiama solo il nome di un semplicissimo circuito, che vi permetterà di rendere tridimensionale l'effetto stereo oppure di trasformare un suono mono in uno stereo. Ascoltando qualsiasi brano musicale elaborato da questo circuito, riscoprirete quella spazialità sonora presente solo all'interno di un Auditorio.

Questa differenza si nota perché nell'**Auditorio** gli strumenti dell'orchestra vengono disposti a **semicerchio**, rispettando una precisa disposizione (vedi fig.1).
Ad esempio gli **ottoni** e gli strumenti a **percussione** sono disposti in alto al **centro**, a **sinistra** sono disposti i **violini** e a **destra** le **viole**, i **violoncelli** ed i **contrabbassi**.
I **cori** sono posti da un lato e l'eventuale cantante solista al **centro**.
Riascoltando la registrazione con il nostro impianto **Hi-Fi**, con una **cassa acustica** posta a **destra** e l'altra a **sinistra**, risulta difficile **ricreare** questo **semicerchio** musicale e di conseguenza il suono è totalmente differente, perché è assente da questo la **terza dimensione**.

ELABORATORE OLOFONICO

Per cercare di ottenere tramite due **casse acustiche** questa **terza dimensione**, sono state progettate e commercializzate numerose apparecchiatu-

della stanza oppure da una posizione **intermedia**, pur avendo le due casse acustiche ai due lati della stanza.
Noi ci siamo soffermati a descrivere il solo **effetto tridimensionale stereo**, ma non dobbiamo sottovalutare che le apparecchiature **olofoniche** sono in grado di trasformare un qualsiasi segnale **mono** in uno **stereo** o, per essere più corretti, in un segnale **pseudo-stereo**, perché l'elaboratore **olofonico** divide sulle due uscite il segnale dei vari strumenti.

DUE TIPI DI ELABORATORI

Gli elaboratori **olofonici** sono costruiti in due versioni: **digitale** o **analogica**.
I primi convertono il segnale da **analogico** a **digitale** tramite **software**, ed una volta elaborato e filtrato lo riconvertono nuovamente da **digitale** ad **analogico**.
Questo sistema presenta lo svantaggio di risultare leggermente **rumoroso**.



Per ottenere degli elaboratori **meno rumorosi** si preferisce la versione **analogica**.
Il solo svantaggio che presentano gli elaboratori **analogici** è quello di risultare molto costosi, perché richiedono per la loro realizzazione non meno di **30 fet - 10 operazionali - 4 integrati switch analogici - 6 porte inverter**, inoltre una volta terminato il montaggio occorre procedere ad un'**accurata taratura** per correggere tutte le **tolleranze** dei componenti utilizzati.
Pochi sanno che esiste un integrato costruito dalla **Philips** e siglato **TDA.3810**, che può essere utilizzato per realizzare degli **elaboratori olofonici** senza dover adoperare **30 fet - 10 operazionali ecc.** e soprattutto senza dover effettuare **nessuna** e tanto meno accurata taratura.
Nel circuito che vi presentiamo basta **premere** un **solo pulsante** per ottenere tre differenti risultati sonori:

Stereo normale - Il segnale applicato sull'ingresso esce senza subire nessuna elaborazione.

Stereo spaziale - Il segnale applicato sull'ingresso viene **elaborato** per ottenere in uscita un segnale **stereo olofonico**.

Stereo pseudo-stereo - Applicando sull'ingresso un segnale **mono**, sull'uscita si ottiene un segnale **stereo**.

L'AUDIZIONE OLOFONICA

Tutti ritengono che ponendo in una stanza due **casse acustiche** una sulla destra e l'altra sulla sinistra, si riesca già ad ottenere un suono **stereofonico**.
In pratica questo non corrisponde a verità perché se si ha, come in effetti capita, una stanza piccola e le casse acustiche sono poste ad una distanza di circa **3 - 4** metri una dall'altra, l'**orecchio destro** capterà anche parte del segnale proveniente dalla **cassa sinistra** e l'**orecchio sinistro** capterà parte del segnale proveniente dalla **cassa destra**.

L'orecchio **miscelando** questi suoni provenienti dalle due opposte direzioni, **attenua** notevolmente l'effetto **stereofonico**.
Questo inconveniente, conosciuto col nome di **interferenza bilaterale**, si può eliminare **miscelando** su ogni **canale** parte del segnale del canale **opposto** ed invertendo di fase i due segnali.
Non ci addentreremo su questa **miscelazione** a **rotazione di fase** perché dovremmo spiegarvi come, **sfasando** in modo **controllato** i due segnali **destro** e **sinistro**, si abbia la sensazione che il suono provenga dal **centro** o lateralmente da più punti intermedi della stanza, anche se in realtà proviene dalle due sorgenti poste ai due lati.
Forse, senza addentrarci in spiegazioni troppo scientifiche, con il successivo esempio riuscirete a capire come funziona l'elaboratore olofonico.
Se nel segnale **stereo** è presente il suono generato da due soli distinti strumenti, i cui suoni fuoriescano separatamente da una **cassa acustica** posta a **destra** ed una **cassa acustica** posta a **sinistra**, l'orecchio destro sentirà anche il suono proveniente da sinistra e l'orecchio sinistro anche il suono proveniente da destra.

Per evitare che l'orecchio **sinistro** capti il suono proveniente da destra e viceversa, occorre un circuito che diffonda dalle due **casse acustiche** il segnale dell'opposto canale, ma **invertito di fase** e con un'intensità sufficiente ad **annullare** il segnale che l'orecchio non dovrebbe captare.
Così l'orecchio **destro** udrà il solo suono proveniente dalla cassa acustica di **destra** e l'orecchio **sinistro** udrà il solo suono proveniente dalla cassa acustica di **sinistra**.
Se nel segnale **stereo** è presente un suono generato da uno strumento posto al **centro** dell'orchestra, questo segnale sarà **sfasato** dal circuito in modo **controllato** e con un'**ampiezza** adeguata, per dare la sensazione che il segnale provenga non dalle due **casse** poste ai due lati, ma da una **sola cassa** posta al **centro** della stanza.
Come potete intuire, questo circuito **olofonico** oltre a migliorare l'intelligibilità di un suono e la messa a fuoco di ogni strumento, vi dà la possibilità di ascoltare un'audizione **veramente stereo** anche se, a causa delle dimensioni della stanza, le due **casse acustiche** risultano alquanto vicine tra loro.
La **differenza sonora** è così **evidente** che anche l'orecchio di una persona per nulla esperta di **Hi-Fi** la noterà all'istante.

A questo punto vi chiederete come un elaboratore **olofonico** riesca a convertire un suono **monofonico** in uno **stereofonico**.
Qualcuno potrebbe subito pensare che questo circuito separi le frequenze **alte** dalle frequenze **basse** per dirottarle separatamente sulle casse acustiche di **destra** e di **sinistra**.
Invece questo circuito prende il segnale **mono**, seleziona con opportuni filtri delle determinate frequenze e, con delle **rotazioni di fase**, le **somma** e le **sottrae** al segnale che dovrebbe andare alle due **separate** casse acustiche.
Ascoltando un **suono mono** convertito in **stereo**, si avrà la **stupefacente** sensazione di ascoltare a destra e a sinistra degli **strumenti** che diversamente ascolteremmo con identica intensità da entrambe le casse acustiche.
Chi non fosse convinto che la **trasformazione** da **mono** a **stereo** risulti così evidente come noi la descriviamo, provi ad escludere questa funzione quando ascolta un brano musicale **mono** e noterà subito un'evidente e straordinaria differenza.
Vogliamo far presente che questo progetto utile a trasformare un segnale **mono** in uno **stereo** ci è stato richiesto da molte **emittenti private**, che in possesso di **vecchi** e preziosissimi dischi di musica classica o jazz registrati **mono**, volevano trasmetterli in **stereo**.
Per concludere vogliamo aggiungere che questo **effetto** si può utilizzare anche per ascoltare in **stereo** un qualsiasi segnale **mono** prelevato da un **televisore** o da una **comune** radio **AM/FM**.

L'INTEGRATO TDA.3810

Questo integrato **poco conosciuto**, costruito dalla **Philips** ed immesso sul mercato con la sigla **TDA.3810**, contiene al suo interno **12** amplificatori operazionali a bassissimo rumore, **2** commutatori elettronici, uno stadio **muting** e quanto ancora necessita per realizzare un circuito **olofonico** (vedi fig.7).
In passato una rivista ha proposto uno schema applicativo di questo integrato **copiandolo** a piè pari da un manuale Philips, **senza** nemmeno spiegare ai suoi lettori a cosa potesse servire.
Chi avrà provato a montare quel circuito, avrà ottenuto solo dei segnali **distorti** senza notare nessun effetto **spaziale**, perché nello schema pubblicato sul manuale vi sono degli **errori**, per i quali la Casa costruttrice non ha mai pubblicato un'**errata corrige**.
A noi, che procediamo in modo un po' più serio montando e controllando tutti i progetti e cercando nel limite del possibile di migliorarli, questi errori non sono sfuggiti.
Lo schema che vi presentiamo è stato interamente progettato nei nostri laboratori e sfrutta appieno tutte le caratteristiche di questo prestigioso integrato **TDA.3810**.

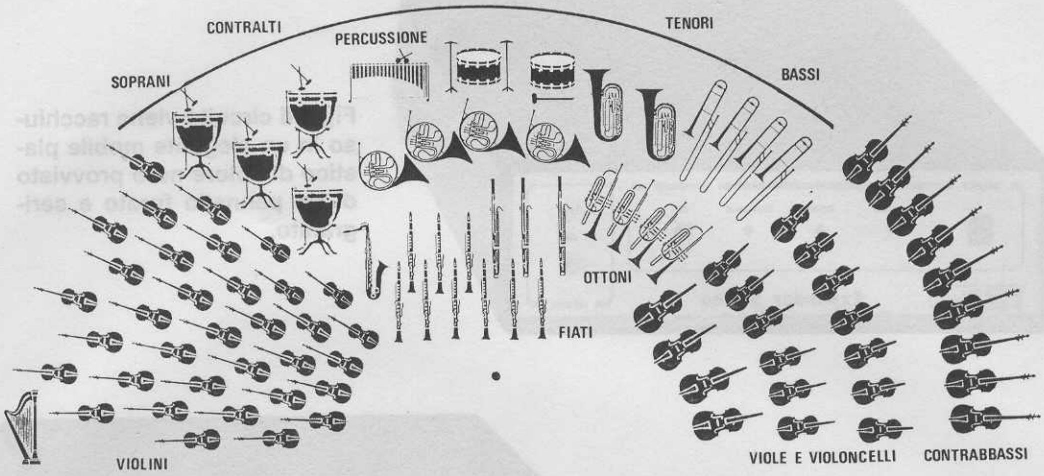


Fig.1 In un Auditorio i diversi strumenti che compongono l'orchestra sono disposti a semicerchio per offrire all'ascoltatore un'audizione tridimensionale, cioè far sentire quando il suono proviene da destra dal centro e da sinistra. Per questo motivo qualsiasi brano musicale tenteremo di riascoltare in casa con il nostro amplificatore Hi-Fi e con due sole Casse Acustiche sarà sempre diverso da quello che ascolteremmo in un Auditorio.



Fig.2 Alla musica che ascoltiamo tramite le Casse Acustiche manca la "terza dimensione", perché abbiamo due sole Casse poste ai due lati della sala e non una "terza" che andrebbe posta al centro in modo da formare un completo semicerchio musicale.



Fig.3 In pratica noi ascoltiamo due sole sorgenti musicali, una posta a destra ed una posta a sinistra. Più allontaniamo tra loro le Casse, più accentueremo questo "vuoto" al centro. L'elaboratore olofonico che vi presentiamo risolve questo inconveniente.



Fig.4 Il circuito viene racchiuso in un elegante mobile plastico di colore nero provvisto di un pannello forato e serigrafato.

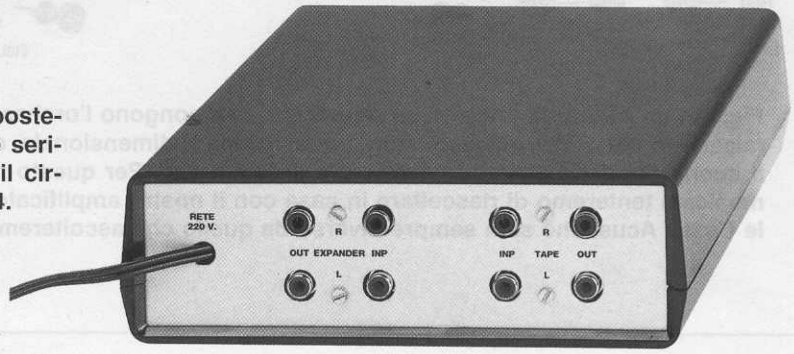


Fig.5 Anche il pannello posteriore risulta già forato e serigrafato. Per alimentare il circuito usate il kit LX.1174.

SCHEMA ELETTRICO

In fig.8 potete osservare lo schema elettrico del nostro **elaboratore olofonico**, che come potete notare utilizza due soli integrati, il **TDA.3810** appunto ed il **CD.4017**, ed un transistor **NPN** tipo **BC.337**.
Da questo circuito è possibile ottenere queste **3** essenziali ed utili funzioni:

Stereo normale: l'integrato **TDA.3810** lascia passare il segnale dall'ingresso verso l'uscita **senza effettuare** il **minimo** sfasamento; avendo in uscita un segnale identico a quello applicato sull'ingresso è come se questo circuito non risultasse presente.

Stereo spaziale: solo in questo caso l'integrato **TDA.3810** provvede a **sfasare** i segnali applicati sull'ingresso in modo da ottenere un suono **olofonico spaziale**.

Pseudo-stereo: l'integrato **TDA.3810** preleva dalle uscite del preamplificatore un segnale **monofonico** e lo converte in un segnale **stereofonico**.
Questa funzione va utilizzata solo quando applicate sull'ingresso un segnale **mono**, perché se la utilizzate con un segnale **stereo** il suono peggiorerà.

Per predisporre l'integrato **TDA.3810** a svolgere queste tre diverse e distinte funzioni sarà sufficiente applicare sui piedini **11-12** un **livello logico 1** o **0** come riportato nella **Tabella N.1**.

TABELLA N.1

Funzioni TDA.3810	Piedini 11	12
stereo normale	0	0
stereo spaziale	1	1
pseudo-stereo	1	0

Nel nostro circuito questi livelli logici vengono applicati sui piedini **11 - 12** tramite i diodi al silicio **DS2 - DS3 - DS4** collegati sui piedini di uscita **2-4** dell'integrato **CD.4017**.
I diodi led **DL1 - DL2 - DL3** presenti nel circuito indicheranno con la loro **accensione** quale delle **3 funzioni** risulta operante.

Ogni volta che accenderete l'**elaboratore olofonico**, l'integrato **IC1** si azzererà automaticamente tramite il condensatore **C4** applicato sui piedini **15-7**, e così ritroverete sempre un **livello logico 1** sul piedino d'uscita **3** ed un **livello logico 0** sui piedini **2 - 4**, livello che verrà trasferito ai piedini **11 - 12**.

In questa condizione, come potete vedere nella **Tabella N.1**, il circuito si trova predisposto per la funzione **stereo normale**.
La tensione positiva, presente sul piedino **3** di **IC1**, provvederà a polarizzare la Base del transistor **TR1**, che portandosi in conduzione, farà accendere il diodo led **DL1** per avvisare che l'integrato **TDA.3810** lascia passare il segnale direttamente dall'ingresso verso l'uscita senza modificarlo.

Se da questa posizione premete il pulsante **P1**, ritroverete un **livello logico 1** sui piedini d'uscita **2-4** ed un **livello logico 0** sul piedino **3**, che farà spegnere il diodo led **DL1**.
I diodi al silicio **DS2 - DS3 - DS4** trasferiranno i **livelli logici 1** dai piedini **2-4** di **IC1** verso i piedini **11-12** dell'integrato **TDA.3810** che si commuterà sulla funzione **stereo spaziale**.
Automaticamente sul piedino **7** risulterà presente una tensione positiva che accenderà il diodo **led** siglato **DL3** per avvisare che l'integrato **TDA.3810** è sulla funzione **olofonica**.

Pigiando nuovamente il pulsante **P1** ritroverete un **livello logico 1** sul solo piedino d'uscita **4**, livello che il diodo al silicio **DS2** trasferirà sul piedino **11** dell'integrato **TDA.3810**, che si commuterà (vedi Tabella N.1) sulla funzione **pseudo-stereo**.
Automaticamente la tensione positiva che risultava presente sul piedino **7**, risulterà presente sul piedino **8** di IC2 quindi si spegnerà il diodo led **DL3** e si accenderà il diodo **led** siglato **DL2** per avvisare che l'integrato **TDA.3810** è sulla funzione **pseudo-stereo** (corrispondente sullo schema elettrico alla scritta **mono**).

Pigiando il pulsante **P1** una **terza volta** ritornerete sulla funzione **stereo normale**.

Affinché l'integrato **TDA.3810** funzioni in modo perfetto, dovete collegare sui suoi piedini gli **esatti** valori delle resistenze e dei condensatori riportati nell'elenco componenti.
Dicendo "esatti valori" non intendiamo affermare che occorrono resistenze o condensatori con **tolleranze** all'1%, vanno infatti bene le normali resistenze al **5%** ed i condensatori al **10%**.
Quello che non vorremmo si verificasse è che qualcuno vedendo due resistenze da **10.000 ohm** in **serie** (vedi R32 - R33) ne inserisse una da **22.000 ohm** o vedendo due resistenze, una da **10.000 ohm** ed una da **1.000 ohm** collegate in **serie** (vedi R34 - R35), ne inserisse una **sola** da **12.000 ohm**.
Il segnale prelevato da un **preamplificatore**, da una **radio** o da un **registratore** dovrà entrare sui

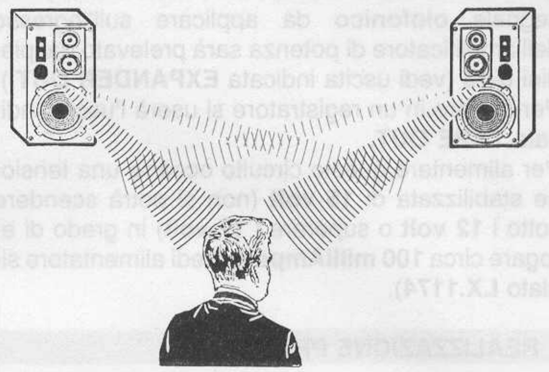
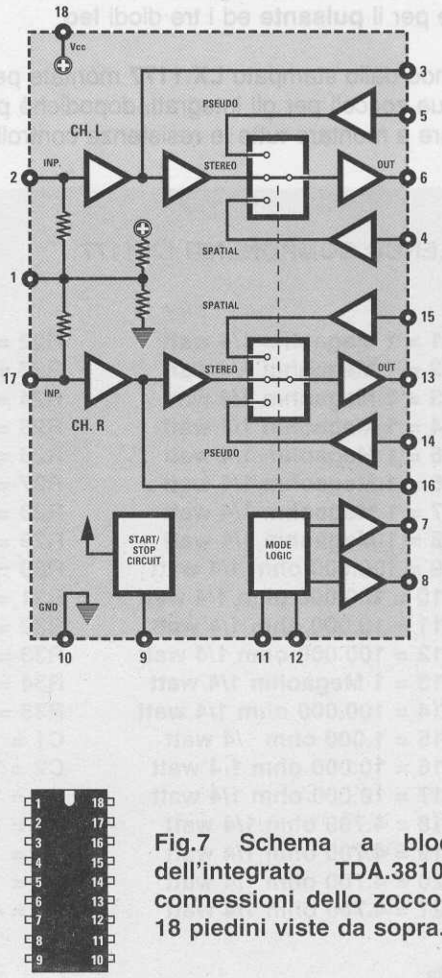


Fig.6 Questo circuito, sfasando in modo controllato i due segnali Destro e Sinistro, crea un'invisibile Cassa Acustica centrale.



TDA 3810

Fig.7 Schema a blocchi dell'integrato TDA.3810 e connessioni dello zoccolo a 18 piedini viste da sopra.

due piedini **2-17** dell'integrato **TDA.3810** (vedi ingressi indicati **EXPANDER INP. - TAPE INP.**) ed il segnale **olofonico** da applicare sull'ingresso dell'amplificatore di potenza sarà prelevato dai piedini **6-13** (vedi uscita indicata **EXPANDER OUT.**).
Per entrare in un registratore si userà l'uscita indicata **TAPE OUT**.
Per alimentare questo circuito occorre una tensione stabilizzata di **15 volt** (non si potrà scendere sotto i **12 volt** o superare i **17 volt**) in grado di erogare circa **100 milliAmpere** (vedi alimentatore siglato **LX.1174**).

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo progetto **olofonico** occorrono tre circuiti stampati (vedi fig.11).
Il primo, che abbiamo siglato **LX.1177**, servirà per ricevere tutti i componenti di base del circuito, il secondo, che abbiamo siglato **LX.1177/A**, servirà per ricevere il **relè** e tutte le **prese d'ingresso** e di **uscita**, mentre il terzo, siglato **LX.1177/B**, lo utilizzerete per il **pulsante** ed i tre diodi **led**.

Iniziando dallo stampato **LX.1177** montate per primi i due zoccoli per gli integrati, dopodiché potete passare a montare tutte le resistenze controllando sul loro corpo tramite il **codice dei colori** il loro valore ohmico.
Quando passate ai diodi al silicio, siglati **DS**, dovete rivolgere il lato contornato da una **fascia nera** nel verso visibile nello schema pratico di fig. 11.
Dopo questi componenti montate tutti i condensatori poliesteri, poi gli elettrolitici, rispettando per questi ultimi la polarità dei due terminali.
Proseguendo nel montaggio inserite le due morsettiere, poi il transistor **TR1** rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso il basso.
Completato il montaggio, inserite nei due zoccoli i rispettivi integrati rivolgendo la loro tacca di riferimento ad **U** verso destra.

A questo punto prendete il secondo stampato **LX.1177/A** e su questo inserite le otto **prese** di ingresso stringendo molto bene i loro dadi per evitare che possano allentarsi, poi proseguendo nel montaggio inserite le **resistenze**, il diodo al silicio **DS5** rivolgendo la **riga bianca** di riferimento verso destra e per ultimo montate il **relè** a doppio scambio.

Sull'ultimo stampato siglato **LX.1177/B** montate prima il **pulsante P1**, poi infilate nei due fori i distanziatori plastici da **12 mm**, che vi saranno utili per

ELENCO COMPONENTI LX.1177

*R1 = 1 Megaohm 1/4 watt	R22 = 12.000 ohm 1/4 watt	C8 = 100.000 pF poliestere
*R2 = 1 Megaohm 1/4 watt	R23 = 12.000 ohm 1/4 watt	C9 = 220 mF elettr. 25 volt
*R3 = 1 Megaohm 1/4 watt	R24 = 10.000 ohm 1/4 watt	C10 = 3.900 pF poliestere
*R4 = 1 Megaohm 1/4 watt	R25 = 10.000 ohm 1/4 watt	C11 = 3.900 pF poliestere
*R5 = 1 Megaohm 1/4 watt	R26 = 10.000 ohm 1/4 watt	C12 = 15.000 pF poliestere
*R6 = 1 Megaohm 1/4 watt	R27 = 100.000 ohm 1/4 watt	C13 = 15.000 pF poliestere
*R7 = 1 Megaohm 1/4 watt	R28 = 10.000 ohm 1/4 watt	C14 = 33.000 pF poliestere
*R8 = 1 Megaohm 1/4 watt	R29 = 15.000 ohm 1/4 watt	C15 = 10.000 pF poliestere
*R9 = 100.000 ohm 1/4 watt	R30 = 22.000 ohm 1/4 watt	C16 = 22.000 pF poliestere
*R10 = 100.000 ohm 1/4 watt	R31 = 22.000 ohm 1/4 watt	C17 = 10 mF elettr. 63 volt
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt	R32 = 10.000 ohm 1/4 watt	C18 = 10 mF elettr. 63 volt
R12 = 100.000 ohm 1/4 watt	R33 = 10.000 ohm 1/4 watt	
R13 = 1 Megaohm 1/4 watt	R34 = 10.000 ohm 1/4 watt	DL1-DL3 = diodi led
R14 = 100.000 ohm 1/4 watt	R35 = 1.000 ohm 1/4 watt	DS1-DS4 = diodi 1N.4150
R15 = 1.000 ohm 1/4 watt	C1 = 1 mF poliestere	*DS5 = diodo 1N.4007 o EM.513
R16 = 10.000 ohm 1/4 watt	C2 = 1 mF poliestere	TR1 = NPN tipo BC.337
R17 = 10.000 ohm 1/4 watt	C3 = 1 mF poliestere	IC1 = C/Mos tipo 4017
R18 = 4.700 ohm 1/4 watt	C4 = 100.000 pF poliestere	IC2 = TDA.3810
R19 = 4.700 ohm 1/4 watt	C5 = 100.000 pF poliestere	*RELE'1 = relè 12 volt 2 sc.
R20 = 4.700 ohm 1/4 watt	C6 = 100 mF elettr. 35 volt	P1 = pulsante
R21 = 4.700 ohm 1/4 watt	C7 = 47 mF elettr. 25 volt	S1 = interruttore

Nota:
Tutti i componenti contraddistinti da un asterisco andranno montati sul circuito stampato siglato LX.1177/A.

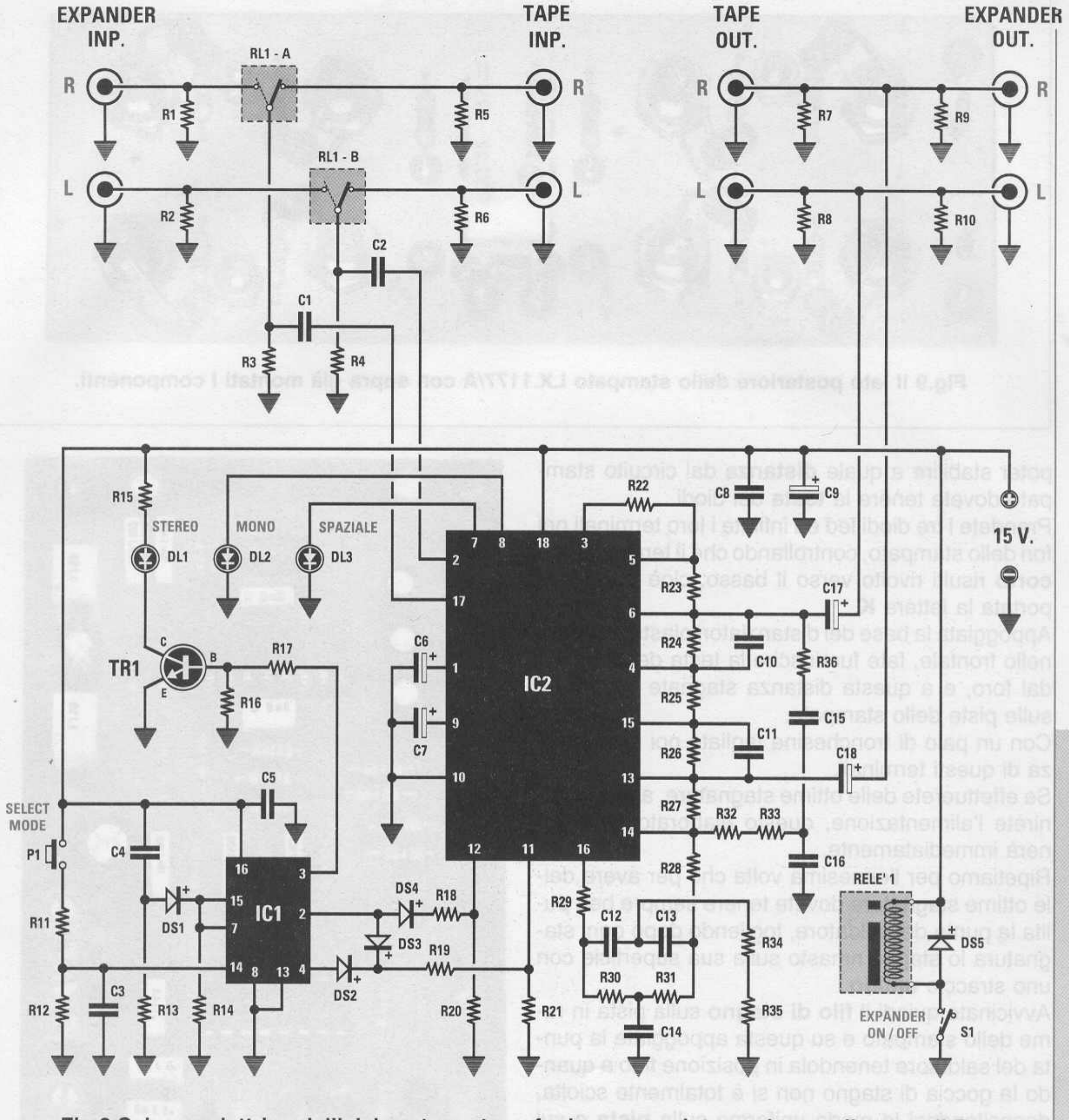
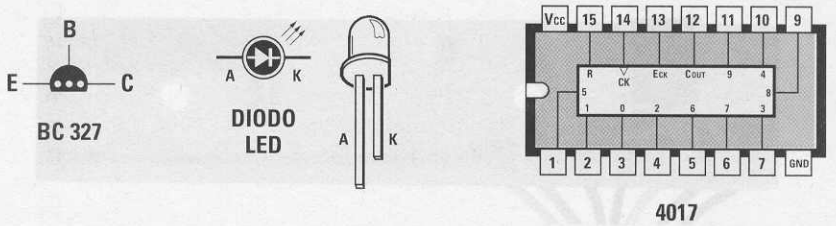


Fig.8 Schema elettrico dell'elaboratore stereofonico conosciuto anche con il nome di Expander Stereo. I deviatori siglati RL1/A e RL1/B sono comandati dal relè visibile in basso sulla destra.



Le connessioni del transistor BC.327 viste da sotto e del CD.4017 viste da sopra.

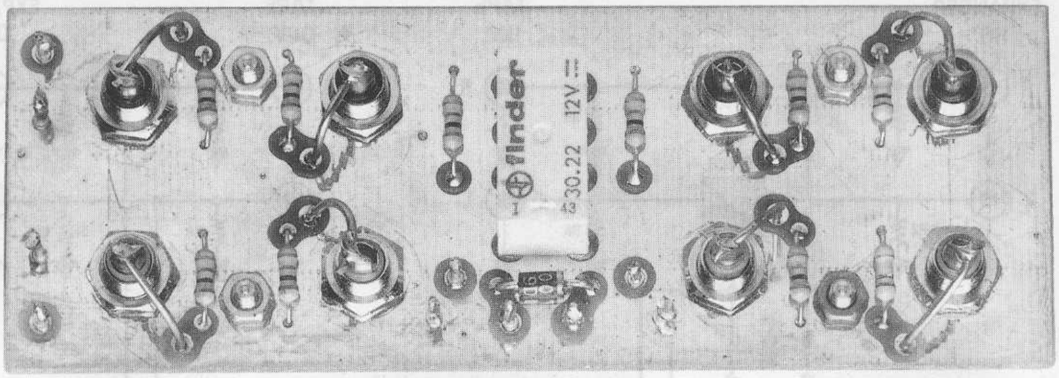
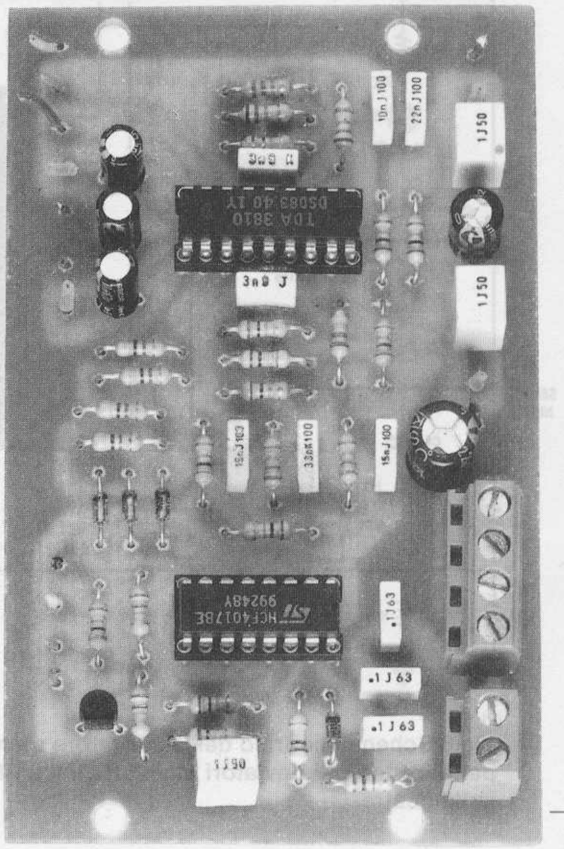


Fig.9 Il lato posteriore dello stampato LX.1177/A con sopra già montati i componenti.

poter stabilire a quale **distanza** dal circuito stampato dovete tenere la **testa** dei diodi.
Prendete i tre diodi led ed infilate i loro terminali nei fori dello stampato, controllando che il terminale **più corto** risulti rivolto verso il basso, cioè dove è riportata la lettera **K**.
Appoggiata la base dei distanziatori plastici sul pannello frontale, fate fuoriuscire la testa dei diodi led dal foro, e a questa distanza stagnate i terminali sulle piste dello stampato.
Con un paio di tronchesine tagliate poi l'eccedenza di questi terminali.
Se effettuerete delle ottime stagnature, appena fornirete l'alimentazione, questo elaboratore funzionerà immediatamente.
Ripetiamo per l'ennesima volta che per avere delle ottime stagnature dovete tenere sempre ben pulita la punta del saldatore, togliendo dopo ogni stagnatura lo stagno rimasto sulla sua superficie con uno straccio **umido**.
Avvicinate quindi il **filo di stagno** sulla pista in rame dello stampato e su questa appoggiate la punta del saldatore tenendola in posizione fino a quando la goccia di stagno non si è totalmente sciolta, depositandosi in modo uniforme sulla **pista** e sul **terminale**.



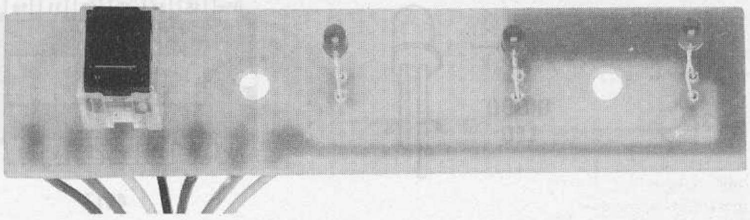


Fig.10 Foto della scheda LX.1177 (al centro) e della scheda LX.1177/B con il pulsante.

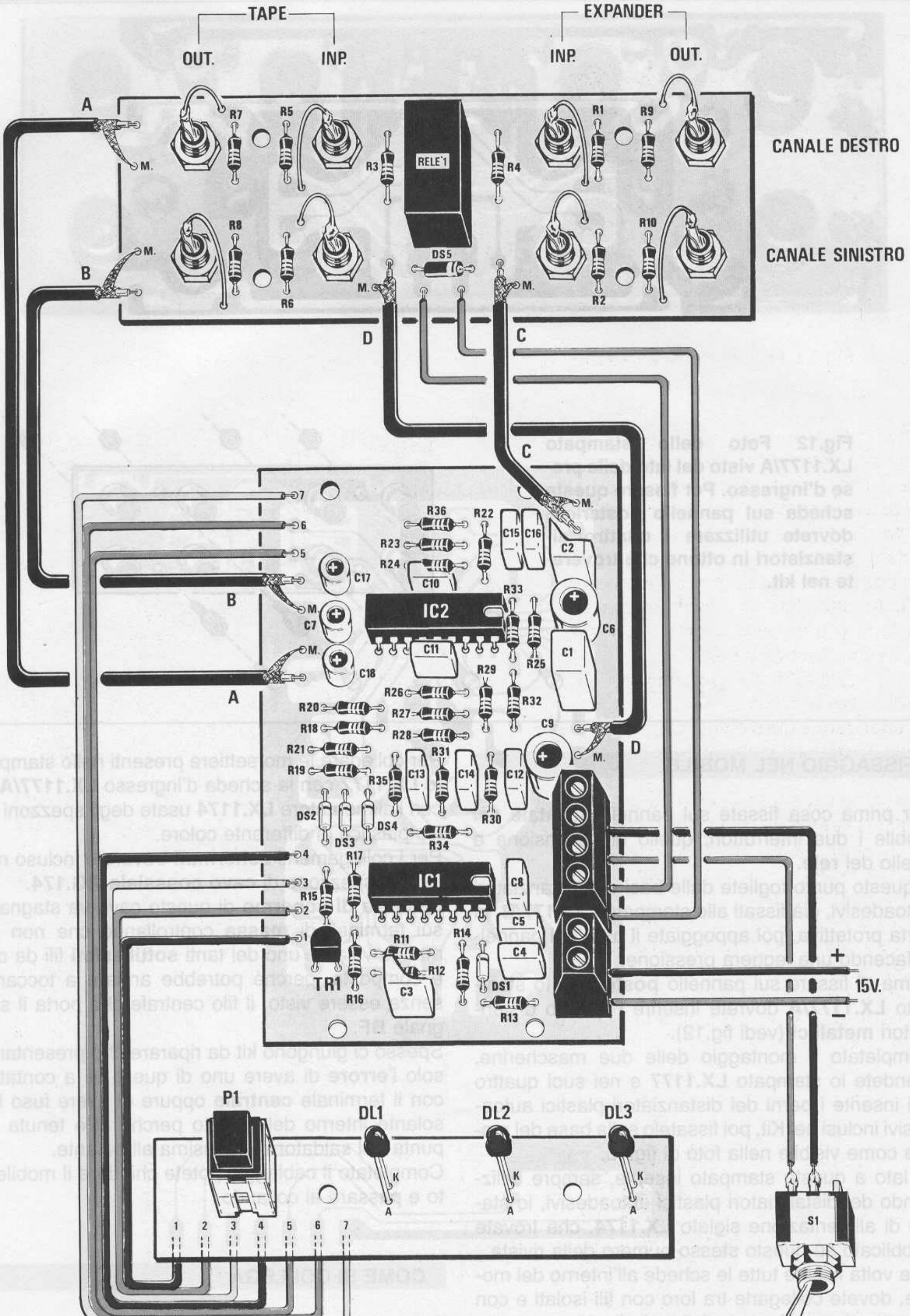


Fig.11 Schema pratico di montaggio con i cablaggi da effettuare per collegare le tre schede.

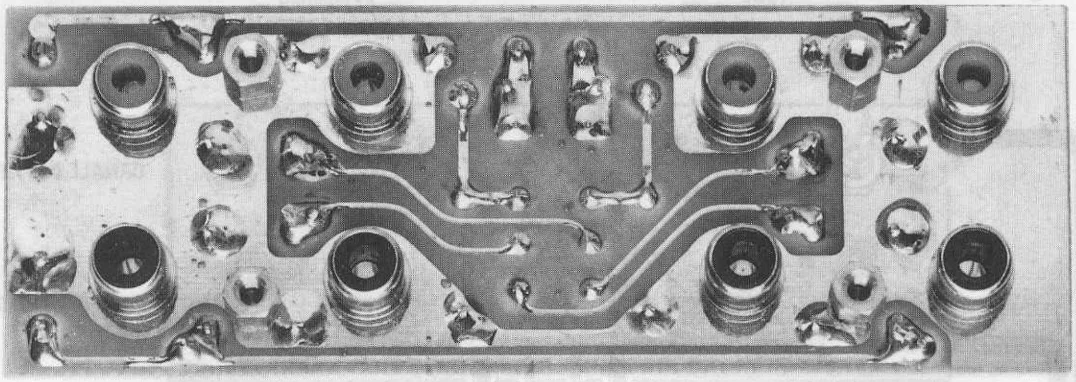
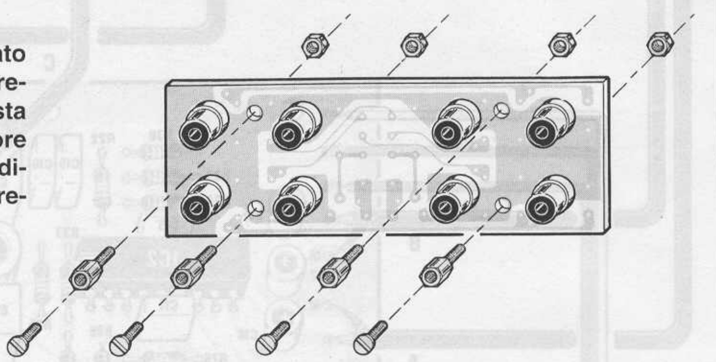


Fig.12 Foto dello stampato LX.1177/A visto dal lato delle prese d'ingresso. Per fissare questa scheda sul pannello posteriore dovrete utilizzare i quattro distanziatori in ottone che troverete nel kit.



FISSAGGIO NEL MOBILE

Per prima cosa fissate sul pannello **frontale** del mobile i due interruttori, quello di accensione e quello del **relè**.
A questo punto togliete dalle basi dei distanziatori autoadesivi, già fissati allo stampato **LX.1177/B**, la carta protettiva, poi appoggiate il tutto sul pannello facendo una leggera pressione.
Prima di fissare sul pannello **posteriore** lo stampato **LX.1177/A** dovrete inserire i quattro distanziatori **metallici** (vedi fig.12).
Completato il montaggio delle due mascherine, prendete lo stampato **LX.1177** e nei suoi quattro fori inserite i perni dei distanziatori plastici autoadesivi inclusi nel Kit, poi fissatelo sulla base del mobile come visibile nella foto di fig.13.
Di lato a questo stampato inserite, sempre utilizzando dei distanziatori plastici autoadesivi, lo stadio di alimentazione siglato **LX.1174**, che trovate pubblicato su questo stesso numero della rivista.
Una volta fissate tutte le schede all'interno del mobile, dovete collegarle tra loro con fili isolati e con cavetti schermati come visibile in fig.11.
Per collegare lo stampato **LX.1177** con quello **LX.1177/B** usate la piattina colorata che trovate nel kit.
Per collegare le morsettiere presenti nello stampato **LX.1177** con la scheda d'ingresso **LX.1177/A** e con l'alimentatore **LX.1174** usate degli spezzoni di filo plastico di differente colore.
Per i collegamenti **schermati** troverete incluso nel kit uno spezzone di **cavo coassiale RG.174**.
La **calza di schermo** di questo cavo va stagnata sui terminali di **massa** controllando che non rimanga volante uno dei tanti **sottilissimi** fili da cui è composta, perché potrebbe andare a toccare, senza essere visto, il filo centrale che porta il segnale **BF**.
Spesso ci giungono kit da riparare che presentano solo l'**errore** di avere uno di questi fili a contatto con il terminale **centrale** oppure di avere fuso l'isolante interno del cavetto perché si è tenuta la punta del saldatore vicinissima all'isolante.
Completato il cablaggio potete chiudere il mobiletto e passare al collaudo.

COME SI COLLEGA

Come avrete certamente notato guardando lo schema elettrico di fig.8, anziché avere due soli **ingressi** e due sole **uscite**, ne trovate altri due indi-

cati **Tape inp.** (ingresso registratore) e **Tape out.** (uscita registratore).
Con questi ingressi ed uscite supplementari qualcuno potrebbe trovarsi in difficoltà nel collegare l'**elaboratore olofonico** al proprio impianto **Hi-Fi**, ma poiché noi siamo qui per aiutarvi, vi spiegheremo come potete effettuare questi collegamenti illustrandoli anche con alcuni disegni.

La soluzione più semplice che potete adottare è quella riportata in fig.15, dove le due **uscite** del **preamplificatore** sono collegate tramite due **cavetti schermati** sui due **ingressi Expander Inp.** del nostro circuito. In questo modo spostando l'interruttore **S1** in posizione **ON** i contatti del **relè** prelevano il segnale dalle due boccole **Expander Inp.** per applicarlo sui piedini **2-17** di **IC2**.
Se volete trasformare un segnale **mono**, che potrebbe essere disponibile sull'uscita di una **presa cuffia** di una radio o di un televisore, in un segnale **stereo** dovete ricordarvi di collegare in parallelo i due cavetti d'ingresso come visibile in fig.18.

Un sistema più raffinato per collegare questo **elaboratore olofonico** al vostro impianto è riportato in fig.16.
Collegandolo in questo modo otterrete questi non indifferenti vantaggi:

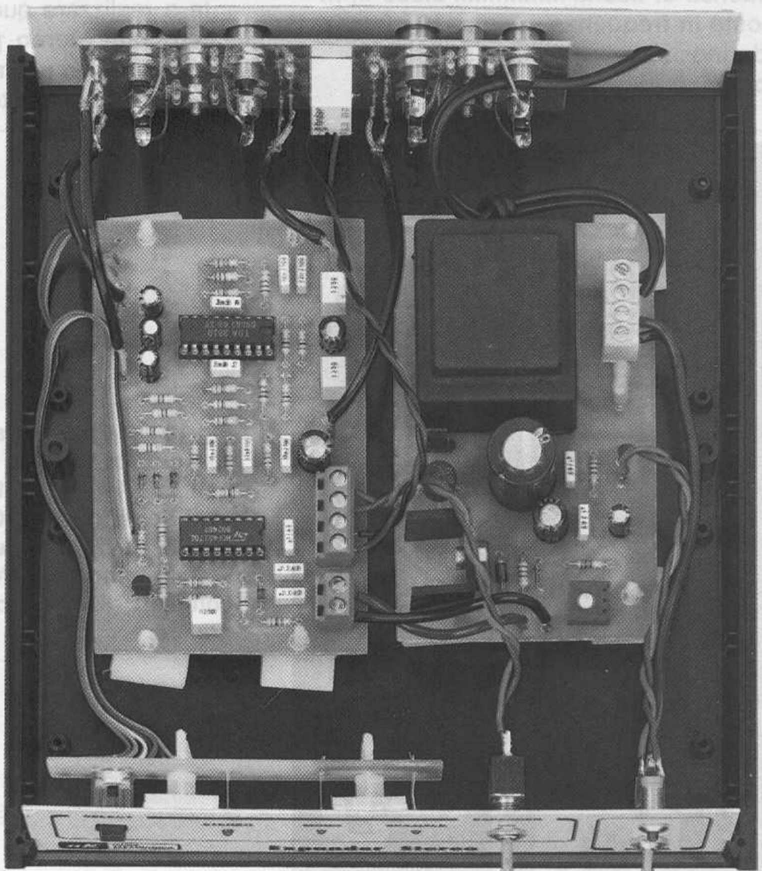
- Potrete ascoltare con le **casse acustiche** il segnale **olofonico** e nello stesso tempo **registrarlo** anche su nastro, senza dover spostare dei fili o regolare il **volume** del preamplificatore, perché questo non modificherà l'ampiezza del segnale che giunge al registratore.

- Potrete **elaborare** il segnale prelevato dal registratore per trasformarlo in **olofonico**.

- Potrete inserire o escludere **automaticamente** l'effetto **olofonico** spostando semplicemente la sola leva **Tape** presente nel **preamplificatore**, senza più premere il pulsante **P1**.

- Potrete selezionare qualsiasi ingresso, cioè **CD** -

Fig.13 Foto del kit montato all'interno del suo mobile plastico. All'interno del mobile inserirete anche lo stadio di alimentazione siglato LX.1174.



Tuner - AUX - Phono, e far passare i loro segnali attraverso l'**elaboratore olofonico** in modo da ascoltarli già elaborati sulle **casse acustiche**.

Collegando i vari apparecchi come visibile in nelle figg.16-17, dovrete ricordarvi di spostare l'interruttore **S1** presente nell'**elaboratore olofonico** in posizione **OFF**.

Se il vostro amplificatore **Hi-Fi** è un combinato, cioè completo di **preamplificatore** e di **stadio finale** di potenza, potrete effettuare i collegamenti come visibile in fig.17, cioè usando l'ingresso **TAPE**.

Prima di concludere vogliamo riportarvi le principali caratteristiche di questo circuito.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione alimentazione	**12-17 volt**
Max corrente assorbita	**60 mA**
Max segnale in ingresso	**5 V/pp**
Max segnale in uscita	**5 V/pp**
Max distorsione THD	**0,08 %**
Impedenza di ingresso	**50.000 ohm**
Impedenza di uscita	**3.000 ohm**
Risposta in frequenza	**10 - 30.000 Hz**
Guadagno	**0 dB**
Diafonia	**80 dB**

CONCLUSIONE

Ancor prima di aver montato questo **elaboratore olofonico** non avevamo nessun dubbio circa la sua **efficacia** su un segnale **stereo**, mentre eravamo molto scettici a proposito della trasformazione di un segnale **mono** in uno **stereo**.

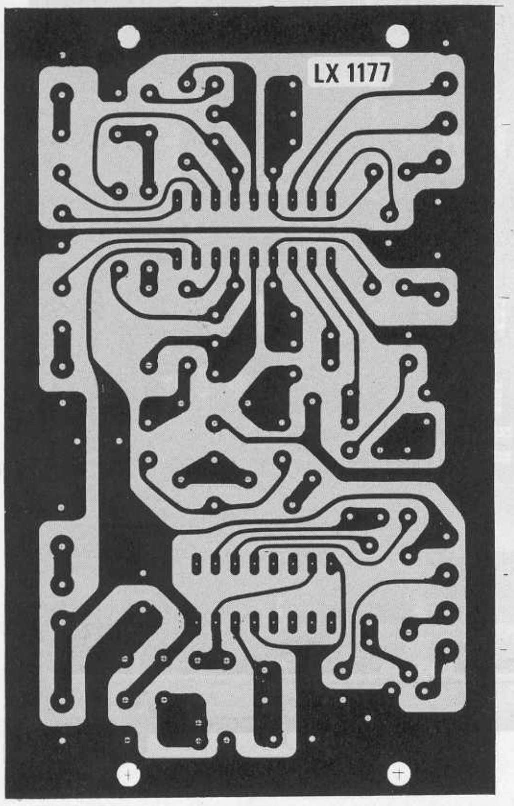
Quando siamo passati alla fase di **collaudo**, siamo rimasti meravigliati per l'effetto **stereo** che si riusciva ad ottenere da un segnale **mono**.

Per verificare la sua **efficacia** abbiamo provato ad ascoltare dei vecchi dischi **monofonici** di musica **classica** e di **Elvis Presley** e possiamo assicurarvi che i risultati sono stati sorprendenti per non dire strabilianti.

A questo punto abbiamo fatto un'ultima prova, abbiamo registrato su **musicassette** questi dischi **mono** convertiti in **stereo** ed abbiamo provato a riascoltarli in auto con il nostro impianto **stereo**.

Ebbene l'effetto **stereo** era così evidente che abbiamo subito registrato tutti i nostri dischi preferiti con suono **mono** in questo **pseudo-stereo**.

Se non siete convinti di quanto affermiamo, provate a realizzare questo progetto, inserite un disco registrato **stereo**, poi premendo **P1** passate dall'ascolto **stereo normale** all'ascolto **stereo spaziale**. La differenza risulterà così evidente che ci chiede-



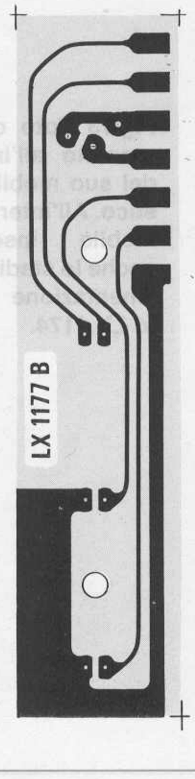


Fig.14 Disegno a grandezza naturale dei due stampati LX.1177 e LX.1177/B visti dal lato rame. Questi circuiti in fibra di vetro vi verranno forniti già forati e completi di disegno serigrafico.

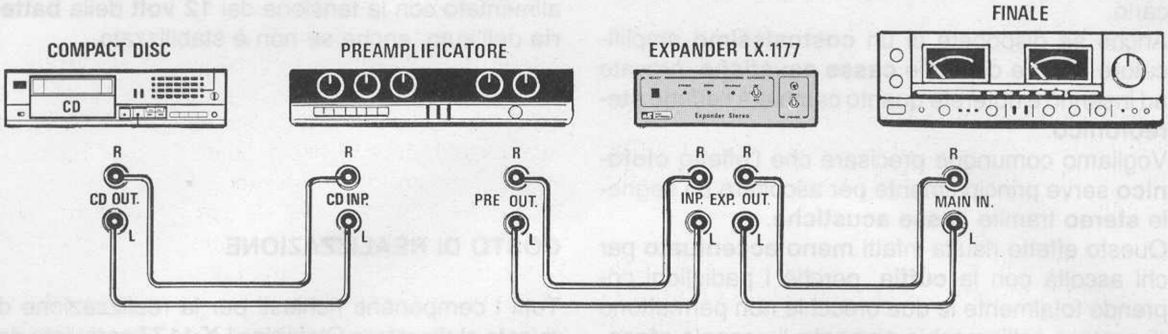


Fig.15 Il sistema più semplice per collegare l'Expander LX.1177 ad un impianto Hi-Fi è quello di inserirlo tra l'uscita del Preamplificatore e l'ingresso dello stadio Finale di potenza. La lettera R indica "Canale Destro" e la lettera L "Canale Sinistro".

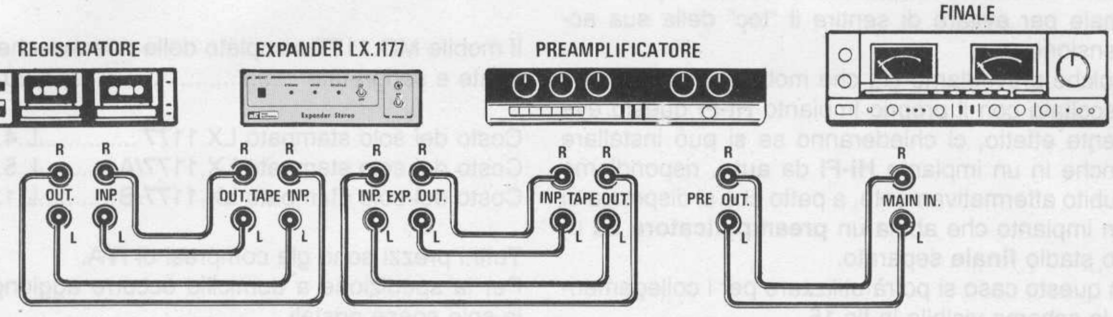


Fig.16 Un sistema più raffinato, che richiede l'uso di più cavetti schermati, consiste nel collegare il CD, il Registratore o il Pick-Up sull'ingresso Tape dell'Expander e di collegare la sua uscita sull'ingresso Tape del Preamplificatore.

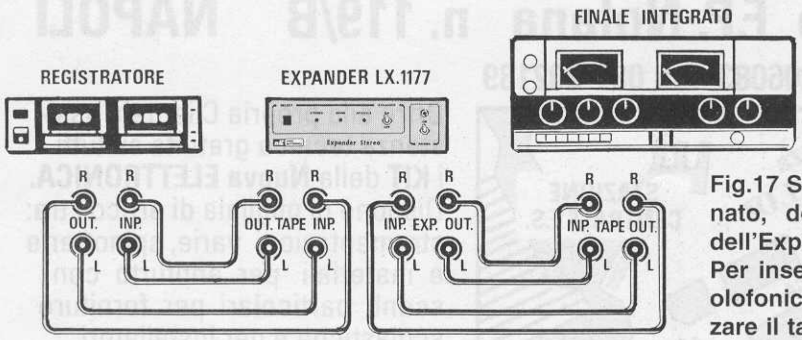


Fig.17 Se avete un Finale Combinato, dovete collegare l'uscita dell'Expander sull'ingresso Tape. Per inserire o escludere l'effetto olofonico dovrete soltanto utilizzare il tasto Tape del Finale.

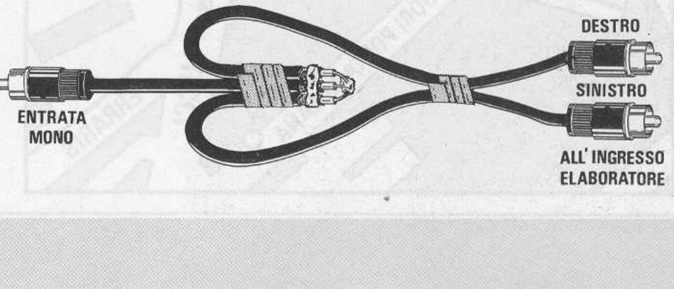


Fig.18 Per trasformare un segnale Mono in uno Stereo dovrete utilizzare un cavetto schermato con 1 ingresso e 2 uscite.

rete perché abbiamo atteso così tanto per pubblicarlo.
Anche se disponete di un **costosissimo** amplificatore **Hi-Fi** e di ottime **casse acustiche**, provate ad inserirlo e noterete quanto cambierà l'effetto **stereofonico**.
Vogliamo comunque precisare che l'effetto **olofonico** serve principalmente per ascoltare un segnale **stereo** tramite **casse acustiche**.
Questo effetto risulta infatti **meno accentuato** per chi ascolta con la **cuffia**, perché i padiglioni coprendo totalmente le due orecchie non permettono di captare nell'orecchio **opposto** il segnale **sfasato**, necessario per ottenere l'effetto **tridimensionale**.
Una volta collegato all'impianto **Hi-Fi**, vi consigliamo di accendere l'**elaboratore olofonico** prima del finale per evitare di sentire il "toc" della sua accensione.
Poiché prevediamo già che molti lettori dopo aver ascoltato con il proprio impianto **Hi-Fi** questo evidente effetto, ci chiederanno se si può installare anche in un impianto **Hi-Fi** da **auto**, rispondiamo subito affermativamente, a patto che si disponga di un impianto che abbia un **preamplificatore** ed uno stadio **finale** separato.
In questo caso si potrà utilizzare per i collegamenti lo schema visibile in fig.15.

L'elaboratore **olofonico** può essere direttamente alimentato con la tensione dei **12 volt** della **batteria** dell'auto, anche se non è stabilizzata.

COSTO DI REALIZZAZIONE

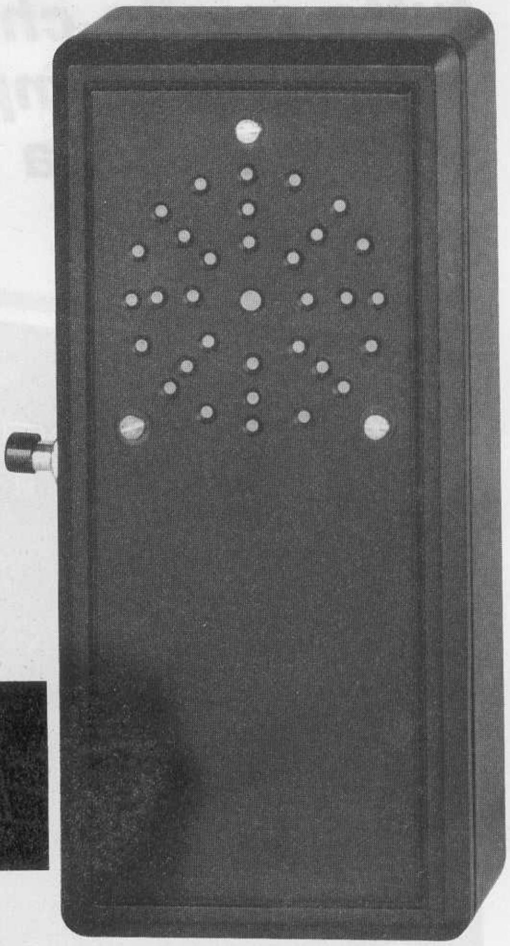
Tutti i componenti richiesti per la realizzazione di questo elaboratore Olofonico LX.1177 completo dei tre circuiti stampati e di tutti i componenti visibili in fig.11, ESCLUSO il solo mobile MO.1177 e lo stadio di alimentazione LX.1174 presentato su questo numero L.48.000

Il mobile MO.1177 completo delle due mascherine forate e serigrafate L.20.000

Costo del solo stampato LX.1177 .... L.4.700
Costo del solo stampato LX.1177/A L.5.500
Costo del solo stampato LX.1177/B L.1.400

Tutti i prezzi sono già compresi di IVA.
Per la spedizione a domicilio occorre aggiungere le sole spese postali.

Sicuramente avrete fatto caso anche voi che tutti i bambini quando sono sul loro **triciclo** oppure sulla loro **automobilina** a pedali chiedono "via libera" cercando di imitare con la bocca il suono di un clacson, ma senza riuscirci.
Chissà quante volte avrete tentato di realizzare per vostro figlio o per vostro nipote un **clacson elettronico**, ma per quante prove avrete effettuato, sarà sempre uscito dal vostro progetto un suono **sgradevole** e poco armonico.
Infatti il suono delle trombe installate su tutte le vetture di media e grossa cilindrata risulta accordato su due frequenze ben precise, che possono essere di **392/494 Hz - 400/500 Hz - 440/523 Hz - 493/587 Hz**.
Se si scende sotto questa gamma di frequenze si ottiene un suono molto diverso da quello di un clacson, e se si supera questa gamma si ottiene un suono troppo acuto.
Oltre a rispettare queste due esatte frequenze è necessario utilizzare dei segnali che non risultino



CLACSON

Due soli integrati vi permettono di imitare alla perfezione il suono del clacson a due trombe tipico delle vetture di grossa cilindrata. Precisiamo che questo circuito non serve per l'auto perché fornisce poca potenza, ma funziona benissimo per una bicicletta, per l'automobilina a pedali di vostro figlio ed anche nei teatri per simulare l'arrivo di un'auto.

perfettamente **sinusoidali**, ma similari a quelli visibili nelle figg.1-2.
Usando un segnale **triangolare**, ottenete un suono quasi uguale a quello di un **campanello** elettrico, se usate un segnale ad **onda quadra** il suono risulta ***sgradevole*** *e se usate un segnale* **sinusoidale** ottenete un suono che assomiglia a quello di un locomotore.
Solo rispettando questa forma d'onda si riesce ad ottenere il perfetto suono di un clacson e proprio per questo abbiamo pensato di progettare questo semplice circuito con cui potrete divertirvi modificando le due frequenze, per constatare come cambia il suono generato.

SCHEMA ELETTRICO

Per realizzare questo progetto sono necessari tre soli integrati: un doppio operazionale **LM.358** (vedi **IC1/A - IC1/B**), un finale di **media potenza** siglato **TBA.820/M** (vedi **IC3**) ed un piccolo integrato stabilizzatore di tensione siglato **uA.78L05** (vedi **IC2**).
Per questo progetto abbiamo utilizzato come finale un **TBA.820/M** in grado di erogare una potenza massima di **1 watt**, perché su una bicicletta o su piccole macchinine a pedali non occorre la potenza di una normale auto.
I due operazionali **IC1/A** e **IC1/B** utilizzati come o-

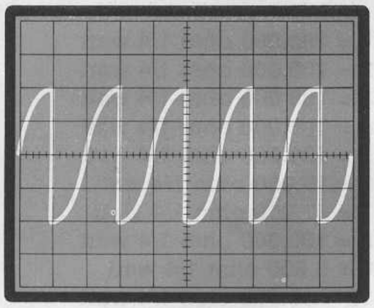


Fig.1 Riprodurre il suono di un clacson non è semplice perché la forma d'onda che lo deve generare non deve essere né sinusoidale né triangolare, ma similare a quella visibile in figura. Se il segnale è sinusoidale si ha un suono affine alla locomotiva, se triangolare un suono affine ad un campanello.

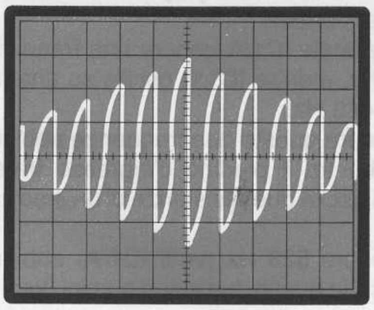


Fig.2 Oltre a rispettare la forma d'onda visibile in fig.1, per ottenere un clacson bitonale dal suono gradevole occorre usare due ben precise frequenze che andranno miscelate tra loro. Nel nostro circuito abbiamo utilizzato una frequenza di 441 Hz ed una di 524 Hz circa. Leggere articolo.

per AUTO a PEDALI

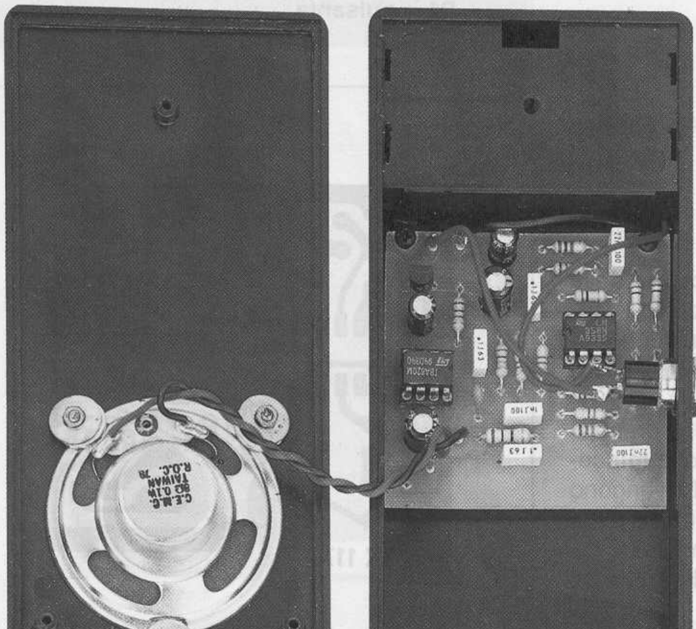


Fig.3 Abbiamo racchiuso il circuito stampato, il piccolo altoparlante e la pila di alimentazione dentro un piccolo mobile plastico. Sul coperchio fisserete l'altoparlante con tre viti e tre rondelle, non dimenticando di fare una serie di fori sul mobile per far uscire il suono.

scillatori **astabili** vi permettono di ottenere delle **onde quadre** con un duty-cycle del **50%** su due diverse frequenze.
L'operazionale **IC1/A** genera una frequenza di circa **523 Hz**, mentre **IC1/B** oscilla su una frequenza di circa **440 Hz**.
Per ottenere queste due frequenze abbiamo dovuto inserire tra il piedino d'ingresso **invertente** e quello di uscita due resistenze di diverso valore (vedi fig.5).
Per ottenere **523 Hz** (vedi **IC1/A**) abbiamo collegato in serie questi due valori ohmici (vedi R6 - R7):

15.000 + 47.000 = 62.000 ohm

Per ottenere **440 Hz** (vedi **IC1/B**) abbiamo collegato in serie questi due valori ohmici (vedi R9 - R10):

5.600 + 68.000 = 73.600 ohm

Conoscendo i valori delle resistenze e quelli dei condensatori inseriti in questi due oscillatori, vedi **C2 - C3** entrambi da **22.000 pF** pari cioè a **22 nanoFarad**, è possibile calcolare quali frequenze si ottengono usando questa semplice formula:

Hz = 714.285 : (R Kiloohm x C nanoF)

Per **IC1/A** si ottiene in via teorica questa frequenza:

714.285 : (62 x 22) = 523,6 Hz

Per **IC1/B** si ottiene in via teorica questa frequenza:

714.285 : (73,6 x 22) = 441 Hz

Abbiamo precisato **in via teorica** perché si deve sempre tenere presente che le resistenze ed i condensatori hanno una loro **tolleranza**, quindi potreste trovare una differenza di un **10%** in **+/-**, che non cambierà comunque l'**effetto** sonoro.
Queste due frequenze ad **onda quadra** presenti sulle uscite dei due operazionali, una volta **miscelate** tramite le due resistenze **R11 - R12** vengono trasformate in modo da ottenere una forma d'onda il più possibile simile a quella visibile in fig.2.
A questo provvede il condensatore **poliestere C4** da **100.000 picoFarad**.
Questo segnale miscelato e modificato viene applicato sul piedino d'ingresso **3** dell'integrato **IC3** che lo amplifica in potenza senza **distorcerlo**.
Dal piedino **7** si preleva il segnale amplificato per applicarlo su un altoparlante da **8 ohm**, oppure da

ELENCO COMPONENTI LX.1178

R1 = 100.000 ohm 1/4 watt
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 100.000 ohm 1/4 watt
R4 = 100.000 ohm 1/4 watt
R5 = 100.000 ohm 1/4 watt
R6 = 15.000 ohm 1/4 watt
R7 = 47.000 ohm 1/4 watt
R8 = 100.000 ohm 1/4 watt
R9 = 5.600 ohm 1/4 watt
R10 = 68.000 ohm 1/4 watt
R11 = 4.700 ohm 1/4 watt
R12 = 4.700 ohm 1/4 watt
R13 = 10.000 ohm 1/4 watt
R14 = 150 ohm 1/4 watt
R15 = 10 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 22.000 pF poliestere
C3 = 22.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 1.000 pF poliestere
C6 = 100 mF elettr. 35 volt
C7 = 10 mF elettr. 63 volt
C8 = 47 mF elettr. 25 volt
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 100 mF elettr. 35 volt
C11 = 560 pF a disco
IC1 = LM.358
IC2 = uA.78L05
IC3 = TBA.820M
AP1 = altoparl. 8 ohm 0,1 watt
P1 = pulsante

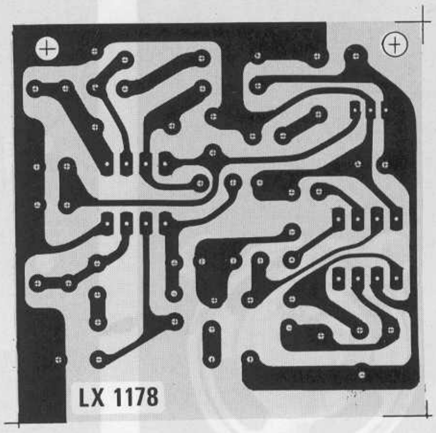


Fig.4 Disegno a grandezza naturale dello stampato LX.1178 visto dal lato rame.

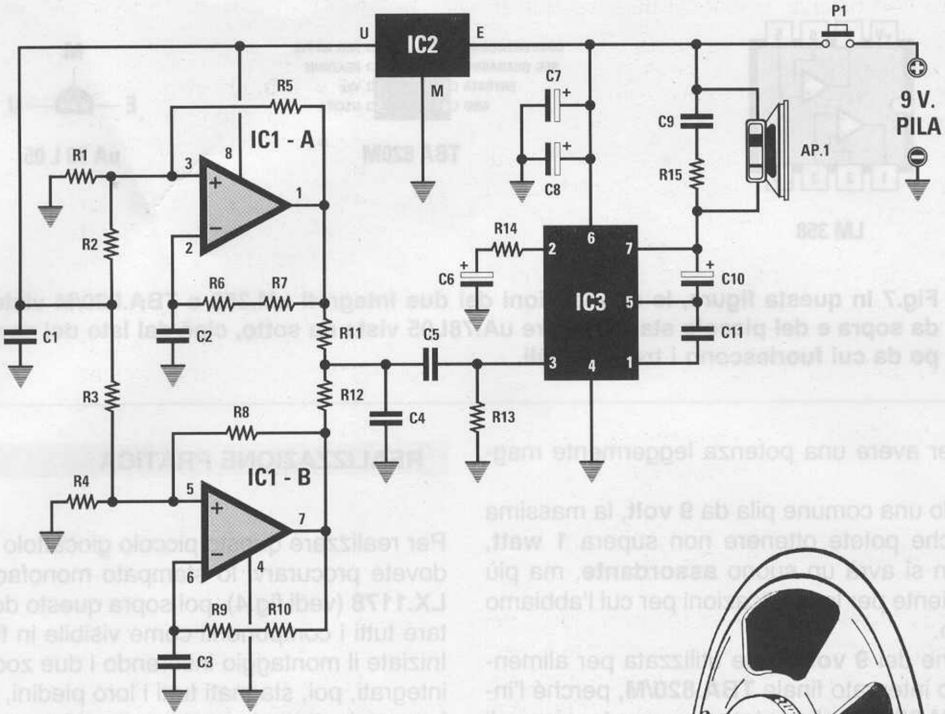


Fig.5 Schema elettrico del circuito clacson.

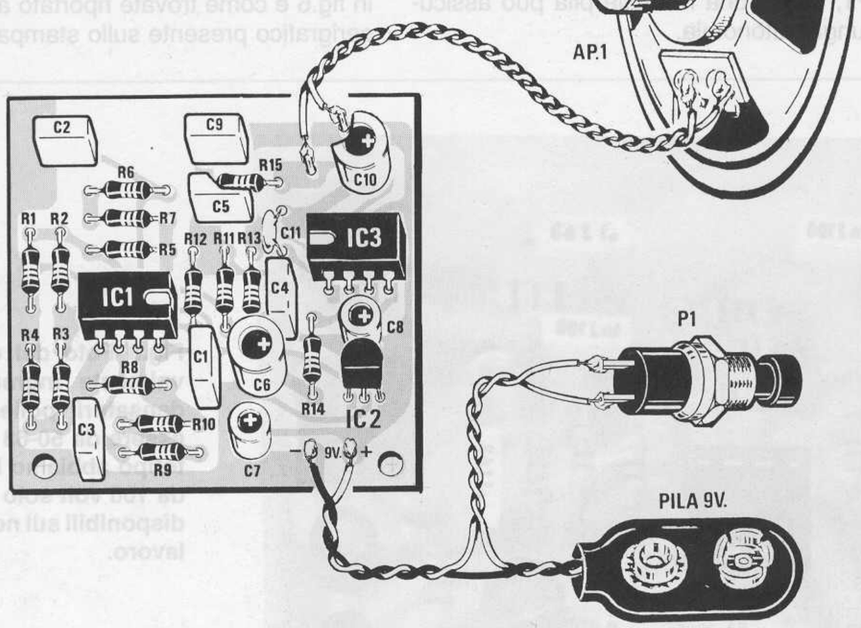


Fig.6 Schema pratico di montaggio. Quando collegate i fili del portapile, dovete collegare il filo "rosso" sul terminale Positivo e quello "nero" sul terminale Negativo.



Fig.7 In questa figura, le connessioni dei due integrati LM.358 e TBA.820/M viste da sopra e del piccolo stabilizzatore uA.78L05 viste da sotto, cioè dal lato del corpo da cui fuoriescono i tre terminali.

4 ohm per avere una potenza leggermente maggiore.
Utilizzando una comune pila da **9 volt**, la massima potenza che potete ottenere non supera **1 watt**, quindi non si avrà un suono **assordante**, ma più che sufficiente per le applicazioni per cui l'abbiamo progettato.
La tensione dei **9 volt** viene utilizzata per alimentare il solo integrato finale **TBA.820/M**, perché l'integrato **LM.358** va alimentato con una tensione di **5 volt** stabilizzati, che vanno prelevati sull'uscita del piccolo integrato **uA.78L05** (vedi **IC2**).
Il circuito assorbe corrente solo quando si preme il pulsante **P1**, quindi una normale pila può assicurarvi una lunga autonomia.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo piccolo giocattolo elettronico dovete procurarvi lo stampato monofaccia siglato **LX.1178** (vedi fig.4), poi sopra questo dovete montare tutti i componenti come visibile in fig.6.
Iniziate il montaggio inserendo i due zoccoli per gli integrati, poi, stagnati tutti i loro piedini, proseguite inserendo tutte le resistenze ed i condensatori, compresi i quattro elettrolitici.
Per quest'ultimi dovete rispettare la polarità dei due terminali rivolgendo il lato **positivo** come indicato in fig.6 e come trovate riportato anche sul disegno serigrafico presente sullo stampato.

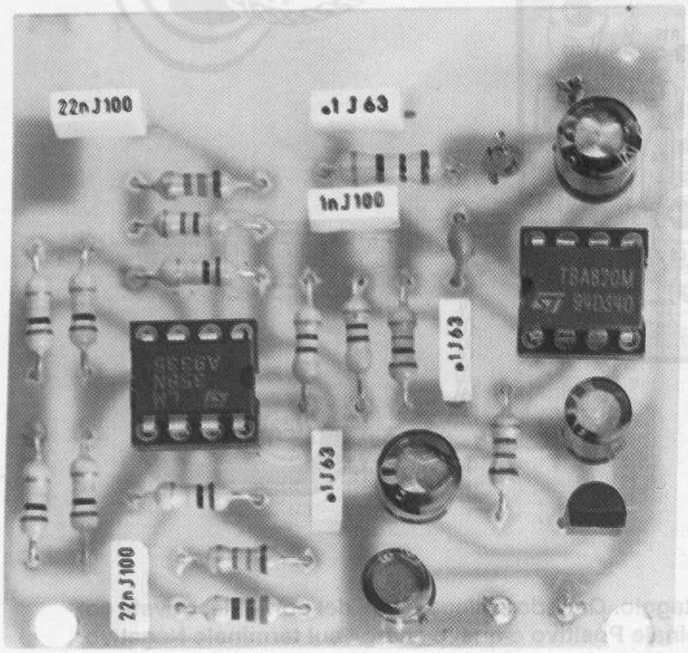


Fig.8 Foto del circuito notevolmente ingrandita. I condensatori poliesteri devono essere da 50-63 volt. Nel prototipo abbiamo inserito quelli da 100 volt solo perché erano disponibili sul nostro banco di lavoro.

Per ultimo montate l'integrato stabilizzatore **IC2**, rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso il basso, ed i piccoli terminali capifilo che serviranno per stagnare i fili che andranno all'altoparlante e all'alimentazione.
Completato l'inserimento di tutti i componenti, prendete l'integrato **LM.358** ed inseritelo nello zoccolo siglato **IC1** rivolgendo la sua tacca di riferimento ad **U** verso destra, dopodiché prendete l'integrato **TBA.820/M** ed inseritelo nello zoccolo siglato **IC3** rivolgendo la tacca di riferimento ad **U** verso sinistra (vedi fig.6).

Se volete inserire questo circuito all'interno del mobile plastico che abbiamo previsto, dovete praticare su questo alcuni fori, ed essendo un mobile in plastica non incontrerete nessuna difficoltà a farli.
Su un lato di questo mobile dovete praticare un foro del diametro di **8 mm** per il **pulsante**, mentre sul coperchio dovete praticare una serie di fori da **3 mm** disposti in modo molto regolare perché il suono dell'altoparlante possa fuoriuscire.
Infatti, come potete vedere nelle foto, l'altoparlante viene fissato al coperchio con due-tre gocce di collante oppure facendo tre fori da **2 mm** per bloccarlo con delle viti in ferro complete di dadi e rondelle.
Dopo aver inserito la pila da **9 volt** e chiuso il mobile, premendo il pulsante **P1** potrete sentire come il suono ottenuto sia molto simile a quello di un **clacson**, con la sola differenza che rispetto ad un clacson per auto questo ha una **potenza** decisamente inferiore.

CONCLUSIONE

Coloro che ci chiedono circuiti sempre più complessi perché hanno già un'elevata competenza tecnica, guarderanno questo schema sorridendo, senza pensare che tra i nostri lettori tantissimi sono ancora alle **prime armi** e per loro questo è già uno schema molto impegnativo.
Comunque nei semplici schemi che presentiamo anche i più esperti trovano sempre qualcosa di utile.
Ad esempio, non tutti potrebbero sapere quale schema scegliere per realizzare un semplice oscillatore ad **onda quadra** con un duty-cycle del **50%** e forse nemmeno sapere che formule utilizzare per calcolare i valori di **R/C** in modo da ottenere una ben precisa frequenza, formule che qui sotto riportiamo.

Freq. Hz = 714.285 : (R Kiloohm x C nanoF)
R Kiloohm = 714.285 : (C nanoF x Hz)
C nanoF = 741.285 : (R Kiloohm x Hz)

Un simile progetto, una volta installato sul triciclo, sulla bici o sulla automobilina del vostro rampollo, vi darà delle piccole soddisfazioni quando sentirete il vostro bambino spiegare orgoglioso ai suoi piccoli amici che questo **clacson** lo ha realizzato il **suo papà** o il **suo nonno** e chi lo vuole usare potrà farlo solo se gli farà assaggiare la **merendina**.
Anche i grandi possono divertirsi, perché se lo tenete in tasca e lo mettete in azione di nascosto all'interno di un Bar o nell'ufficio, vedrete tutti coloro che hanno parcheggiato l'automobile in doppia fila correre fuori per vedere se questo **suono** è rivolto a loro.
Provate anche a suonarlo quando siete in macchina con gli amici e vedrete subito il conducente spostarsi sulla destra, poi guardando nello specchietto retrovisore e non vedendo nessuno si chiederà sorpreso:

"Chi ha suonato, che non vedo nessuno?"

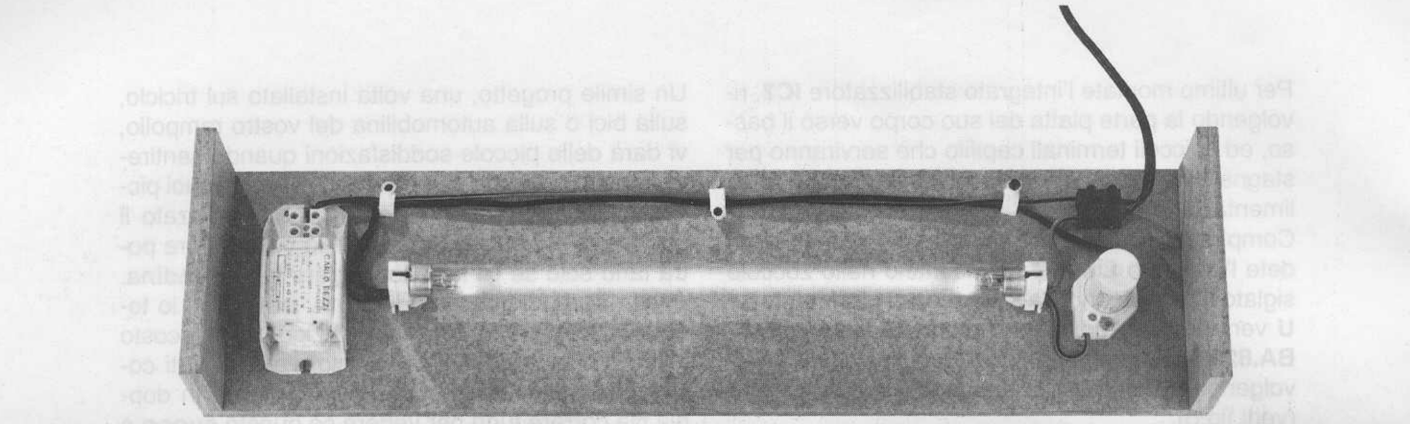
Se lo azionerete una seconda volta quando non circola nessuna auto, l'autista comincerà a preoccuparsi pensando di soffrire di **allucinazioni acustiche**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto i componenti necessari per la realizzazione di questo Clacson siglato LX.1178, cioè circuito stampato, integrati, altoparlante (vedi fig.6) ed il piccolo mobiletto plastico.................................L.15.000

Costo del solo stampato LX.1178.................. L.2.000

Tutti i prezzi sono già compresi di IVA.
Per la spedizione a domicilio occorre aggiungere le sole spese postali.



LAMPADA per CANCELLARE EPROM

Recatevi presso un qualsiasi negozio di materiale elettrico e provate a richiedere delle lampade ultraviolette che lavorino sui **2.300-2.700 Angstrom**, e come è accaduto a noi, vi verranno proposte delle comuni lampade Argon o delle lampade per abbronzarsi, che sono inadatte ai nostri scopi perché non emettono raggi ultravioletti sulla lunghezza d'onda richiesta.

Dopo aver spiegato che le lampade ci servivano per **cancellare** delle **EPROM**, ci è stato suggerito di rivolgerci presso i negozi di **computer**, dove abbiamo fatto un'amara scoperta.

La maggior parte di queste rivendite è **sprovvista** di queste lampade o, nel migliore dei casi, i pochi modelli di cui dispongono hanno prezzi esagerati.

Constatato che l'articolo sui **microprocessori** della serie **ST62** (vedi rivista **N.172/173**) ha incontrato un successo superiore alle nostre attese, tutti i lettori che hanno realizzato il **programmatore LX.1170** ci hanno tempestato di richieste chiedendoci una **lampada** per cancellare gli **ST62E**.

In passato avevamo disponibile una **lampada** per **cancellare** le memorie Eprom dei microprocessori, che si poteva direttamente collegare ai **220 volt** della rete, ma poiché è andata fuori produzione e quindi risulta anche per noi introvabile, ci siamo dati da fare per cercarne un'altra che la potesse sostituire.

La lampada che abbiamo trovato è di forma cilindrica, ha un diametro di **1,5 cm** e misura in lunghezza **30 cm**; per funzionare ha bisogno di due **zoccoli**, di un **reattore** e di uno **starter**, e poiché anche questi componenti non sono facilmente reperibili, abbiamo pensato di presentarla in Kit ai nostri lettori.

Inizialmente avevamo contattato qualche Industria per corredarla di un appropriato mobile, ma dopo aver conosciuto il prezzo per realizzarlo, abbiamo abbandonato questa idea, perché con solo quattro pezzi di legno ed un po' d'iniziativa, chiunque potrà realizzare un mobile adatto, risparmiando notevolmente.

Noi, per realizzare il contenitore che vedete nelle foto, abbiamo chiesto ad un falegname nostro amico due tavolette delle dimensioni di **47 x 12 cm**, che abbiamo adoperato come piano base e piano superiore, e due piccoli righelli alti **5,5 cm**, che abbiamo inchiodato ed incollato ai due lati delle tavolette.

A chi non piace tenere il contenitore grezzo, basterà che si procuri un pennello ed un poco di vernice **opaca** per legno, oppure una bomboletta di vernice spray, e con una spesa irrisoria avrà un elegante **cancella - Eprom**.

Con delle viti per legno abbiamo fissato sul piano superiore i due **zoccoli** per la lampada, lo **zoccolo** per lo **starter** ed il **reattore**.

Con del filo isolato di plastica abbiamo eseguito un semplice **impianto elettrico** (vedi fig.1) e per fissare le estremità del cordone di rete per i **220 volt** abbiamo usato due mammuth.

Sapendo che questa lampada può cancellare qualsiasi Eprom in circa **17-20 minuti**, le abbiamo collegato, dopo averlo programmato sui **20 minuti**, il **timer LX.1181**, che trovate pubblicato su questo stesso numero.

Considerando la lunghezza della lampada, potrete cancellare contemporaneamente circa **10-12** memorie.

Collocate i microprocessori che volete cancellare sopra un cartoncino o sopra un sottile ritaglio di lamierino o compensato, quindi infilateli sotto la lampada in modo che la loro **finestra** risulti distante all'incirca **2 cm** dal bulbo in vetro.

Come abbiamo già avuto modo di accennare in precedenti articoli, prima di inserire il microprocessore sotto la lampada assicuratevi che la sua **finestra** sia pulita. Se così non fosse, sgrassatela con un batuffolo di cotone imbevuto di alcol o di acetone.

Non è conveniente fissare per molti minuti la luce **viola** emessa dalla lampada **accesa**, perché irritante per gli **occhi**.
Sul numero **172/173** l'articolista ha scritto che questa luce nuoce gravemente agli occhi, ma ha un poco esagerato, forse perché non avendola mai personalmente utilizzata, si è lasciato influenzare dalle affermazioni del tecnico.
In realtà l'occhio non viene **danneggiato**, come si potrebbe erroneamente dedurre da quanto scritto, ma si **irrita** provocando una condizione analoga (anche se molto inferiore) a quella prodotta quando si guarda l'**arco** di una saldatura elettrica senza la protezione degli occhiali.
Quindi se guardate per **5-6 minuti** di seguito i raggi ultravioletti emessi dalla lampada, vi sembrerà di avere negli occhi dei fastidiosi ed irritanti **granelli di sabbia**.
Per far scomparire il dolore, basterà fare qualche impacco con una soluzione di **acido borico**.

Per premunirvi contro questo fastidioso inconveniente, coprite, per il tempo che la lampada rimane accesa, la parte frontale del contenitore con un pezzo di cartoncino o con un panno, in modo da impedire alla luce di raggiungere gli occhi.

COSTO DI REALIZZAZIONE LX.1183

Il kit LX.1183 composto da una lampada lunga 30 cm della potenza di 8 Watt, completa di Reattore, Starter Mammuth, Zoccoli mignon e di un cordone di rete completo di spina L.49.000

NOTA: Questa è la lampada che utilizziamo nel nostro laboratorio per cancellare le nostre Eprom e Microprocessori, perché con altre di potenza minore non sempre riuscivamo a cancellarle.

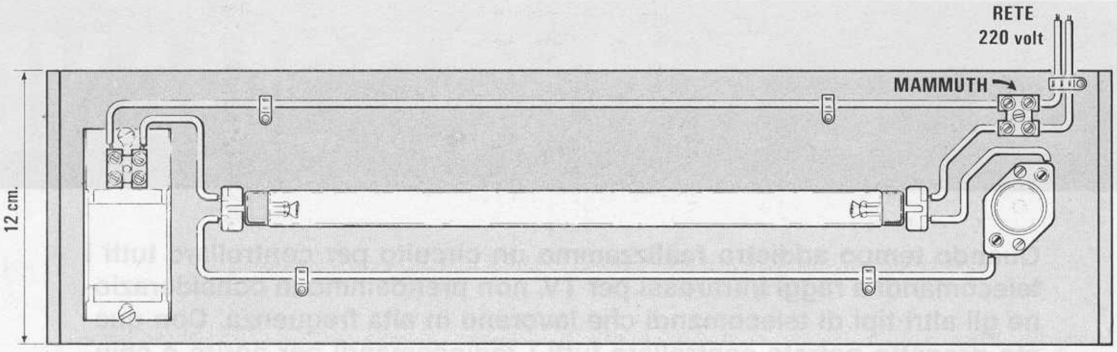


Fig.1 Su una piccola tavoletta in legno delle dimensioni di 12 x 47 cm abbiamo fissato a sinistra il reattore e a destra lo starter. Assieme alla lampada forniamo anche i due portalampada miniatura che fisserete con viti in legno sulla tavoletta alla distanza richiesta. Nel disegno si nota chiaramente come dovete effettuare il semplice schema elettrico.

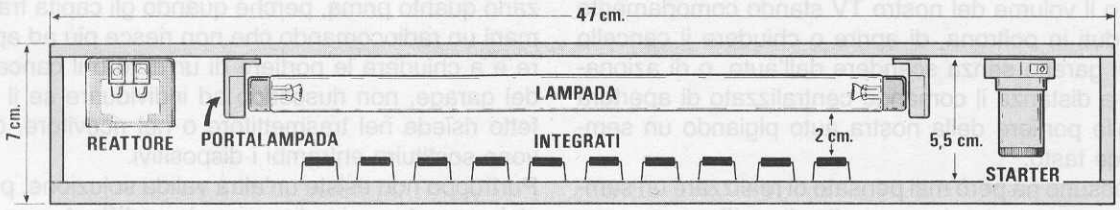
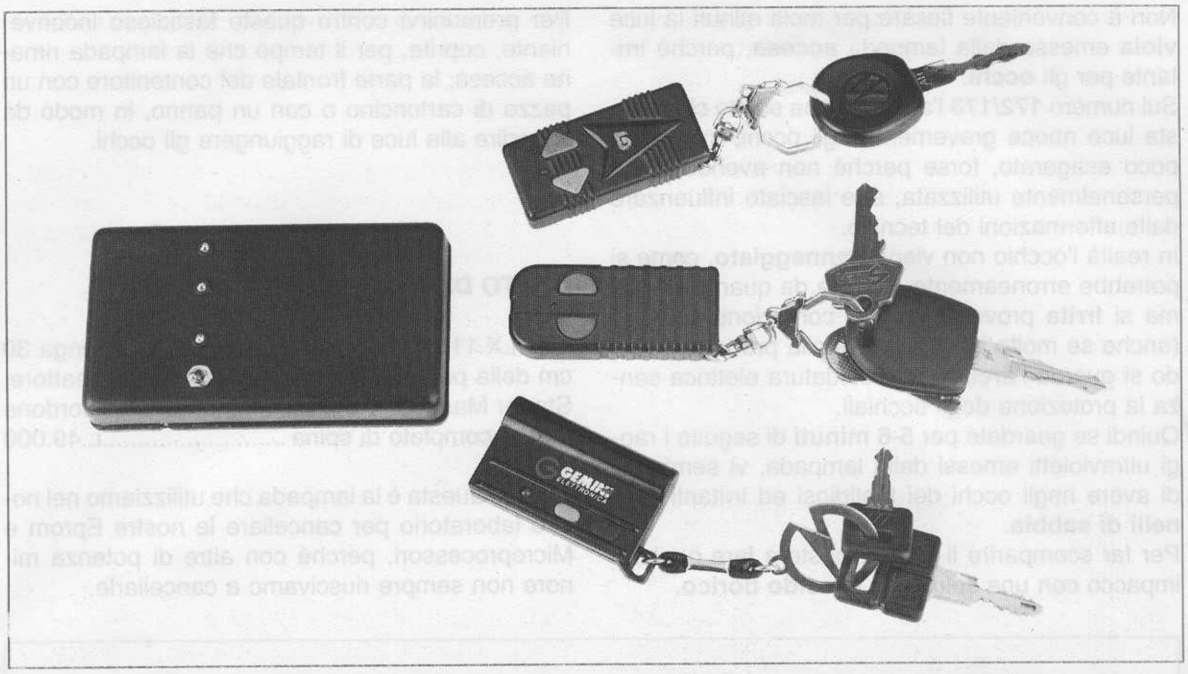


Fig.2 Sui due lati della tavoletta in legno abbiamo applicato due righelli alti circa 5,5 cm in modo da ottenere una distanza tra il bulbo della lampada ed il corpo superiore degli integrati (Eprom o Microprocessori cancellabili) che non risulti minore di 2 cm. Questa distanza non è critica, ma se superate i 4 cm dovrete aumentare i tempi d'esposizione.



TEST per RADIOCOMANDI

Quando tempo addietro realizzammo un circuito per controllare tutti i telecomandi a raggi infrarossi per TV, non prendemmo in considerazione gli altri tipi di telecomandi che lavorano in alta frequenza. Con questo progetto potrete controllare tutti i radiocomandi per aprire e chiudere a distanza la vostra autovettura o il cancello del garage.

Negli ultimi anni le Industrie ci hanno fornito una completa gamma di **radiocomandi** sempre più miniaturizzati, in grado di soddisfare tutte le nostre piccole esigenze, come quella di cambiare il canale o il volume del nostro TV stando comodamente seduti in poltrona, di aprire o chiudere il cancello del garage senza scendere dall'auto, o di azionare a distanza il comando centralizzato di apertura delle portiere della nostra auto pigiando un semplice tasto.
Nessuno ha però mai pensato di realizzare un semplice strumento che permetta di verificare se questi dispositivi risultano efficienti oppure no.
Avendo già risolto i problemi relativi ai telecomandi a **raggi infrarossi** usati per i televisori (vedi sulla rivista **N.139** il kit siglato **LX.980**), molti elettrauti, tecnici installatori ed anche alcuni Concessionari di autovetture speravano che presentassimo anche uno strumento per controllare i radiocomandi in **alta frequenza**, del tipo cioè usato per le **auto** ed i **cancelli** d'ingresso.
Non vedendolo apparire ci hanno chiesto di realizzarlo quanto prima, perché quando gli capita fra le mani un radiocomando che non riesce più ad aprire e a chiudere le portiere di un'auto o il cancello del garage, non riuscendo ad individuare se il difetto risiede nel trasmettitore o nel ricevitore, devono sostituire entrambi i dispositivi.
Purtroppo non esiste un'altra valida soluzione, perché essendo ogni radiocomando **codificato** con un proprio codice personale, non è possibile controllarlo su una diversa auto o un diverso cancello.
A volte si sostituiscono trasmettitore e ricevitore solo perché si ha la sfortuna di acquistare una **pila** che risulta ancora più **scarica** di quella appena rimossa, o perché cadendo di mano si è **dissalda-**

ta una resistenza oppure un condensatore da un solo lato del circuito stampato.
Verificare il corretto funzionamento di un **trasmettitore** in **alta frequenza** non è così semplice come si potrebbe supporre, perché ogni modello lavora su una diversa frequenza, normalmente compresa tra i **300** ed i **400 Megahertz** e, come abbiamo già specificato, ognuno ha un diverso **codice.**

Lo strumento che vi presentiamo non solo vi permette di verificare se il trasmettitore irradia **alta frequenza**, ma anche di vedere se il segnale irradiato è **codificato**.

In questo modo una volta stabilito che il **trasmettitore** funziona, potrete controllare il solo **ricevitore**, dal quale spesso si stacca il solo filo di alimentazione o si brucia un fusibile, quando questo e' previsto.
Per controllare se il trasmettitore è efficiente dovrete solo avvicinarlo a questo nostro semplice strumento e premere il **pulsante** di trasmissione.
Se funziona, si accenderanno sul nostro circuito **due** diodi led: uno di questi vi indica che il trasmettitore **irradia** regolarmente un segnale di **alta frequenza** e l'altro che questo segnale è completo dei suoi **impulsi codificati.**

SCHEMA ELETTRICO

Iniziamo la descrizione dello schema elettrico di fig.3 dal **link** siglato **L1**, che se avvicinato al corpo del **trasmettitore**, permette di captare qualsiasi segnale di alta frequenza che trasmetta sulla gamma compresa tra i **100** ed i **500 MHz.**
Poiché lo stadio d'ingresso **non risulta** accordato

VHF e UHF

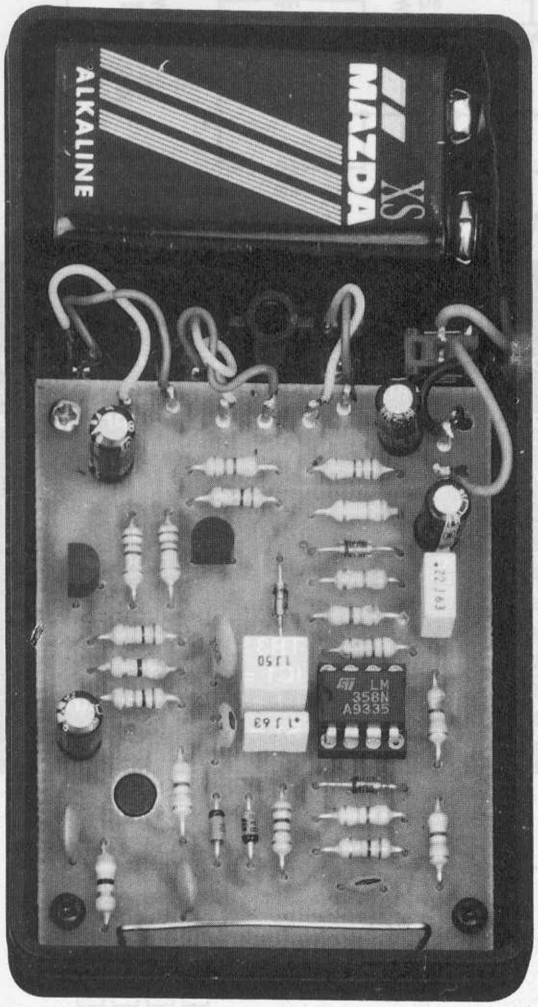


Fig.1 Foto sensibilmente ingrandita del progetto già inserito all'interno del suo mobile. In basso il filo ad U della spira captatrice.

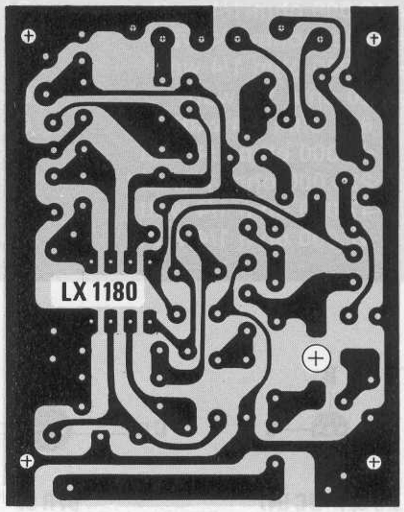


Fig.2 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato LX.1180 visto dal lato rame.

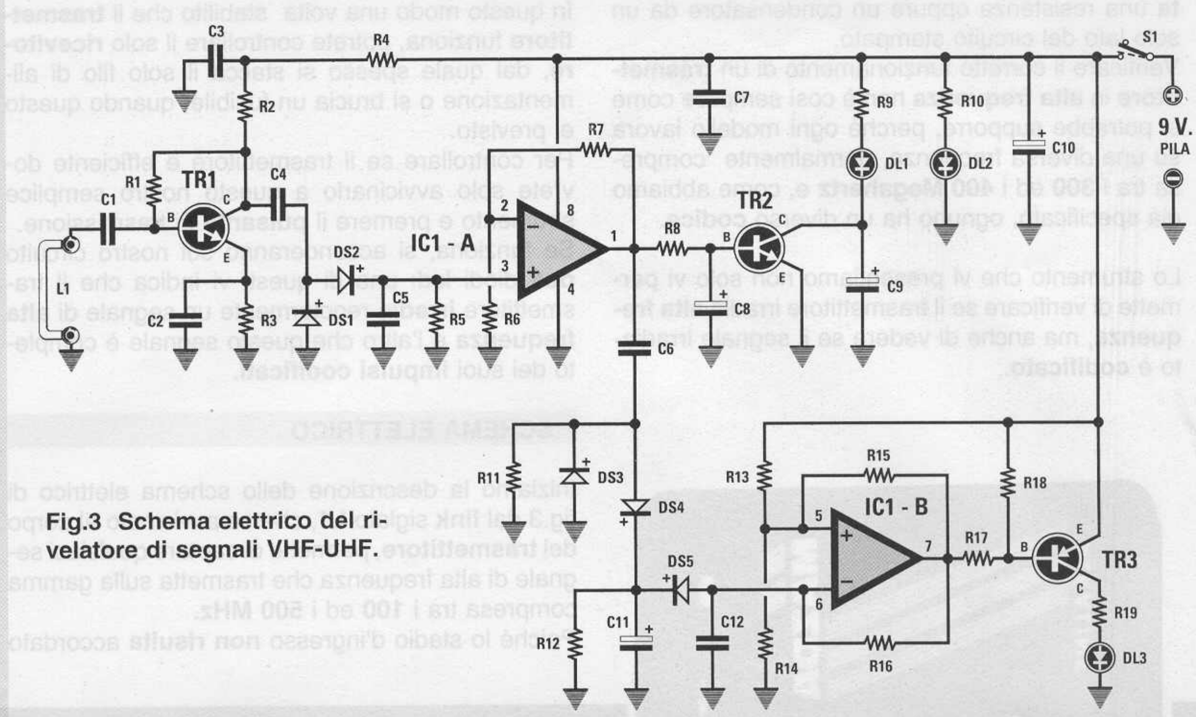


Fig.3 Schema elettrico del rivelatore di segnali VHF-UHF.

ELENCO COMPONENTI LX.1180

R1 = 47.000 ohm 1/4 watt
R2 = 1.000 ohm 1/4 watt
R3 = 39 ohm 1/4 watt
R4 = 39 ohm 1/4 watt
R5 = 47.000 ohm 1/4 watt
R6 = 10.000 ohm 1/4 watt
R7 = 1 Megaohm 1/4 watt
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
R9 = 820 ohm 1/4 watt
R10 = 820 ohm 1/4 watt
R11 = 47.000 ohm 1/4 watt
R12 = 220.000 ohm 1/4 watt
R13 = 47.000 ohm 1/4 watt
R14 = 47.000 ohm 1/4 watt
R15 = 27.000 ohm 1/4 watt
R16 = 470.000 ohm 1/4 watt
R17 = 10.000 ohm 1/4 watt
R18 = 4.700 ohm 1/4 watt
R19 = 820 ohm 1/4 watt
C1 = 100 pF a disco
C2 = 1.000 pF a disco
C3 = 10.000 pF a disco
C4 = 47 pF a disco
C5 = 47 pF a disco
C6 = 1 mF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 22 mF elettr. 25 volt
C9 = 22 mF elettr. 25 volt
C10 = 47 mF elettr. 25 volt
C11 = 4,7 mF elettr. 50 volt
C12 = 220.000 pF poliestere

DS1-DS2 = diodi schottky
DS3-DS5 = diodi 1N.4150
DL1-DL3 = diodi led
TR1 = NPN tipo BFR.90
TR2 = NPN tipo BC.547
TR3 = PNP tipo BC.327
IC1 = LM.358
L1 = bobina captatrice
S1 = interruttore

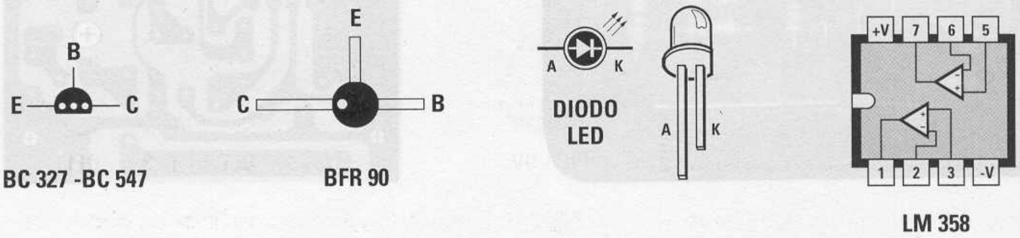


Fig.4 Connessioni dei due transistor BC.327 e BC.547 viste da sotto. Le sole connessioni del transistor BFR.90 e dell'integrato LM.358 sono viste da SOPRA.

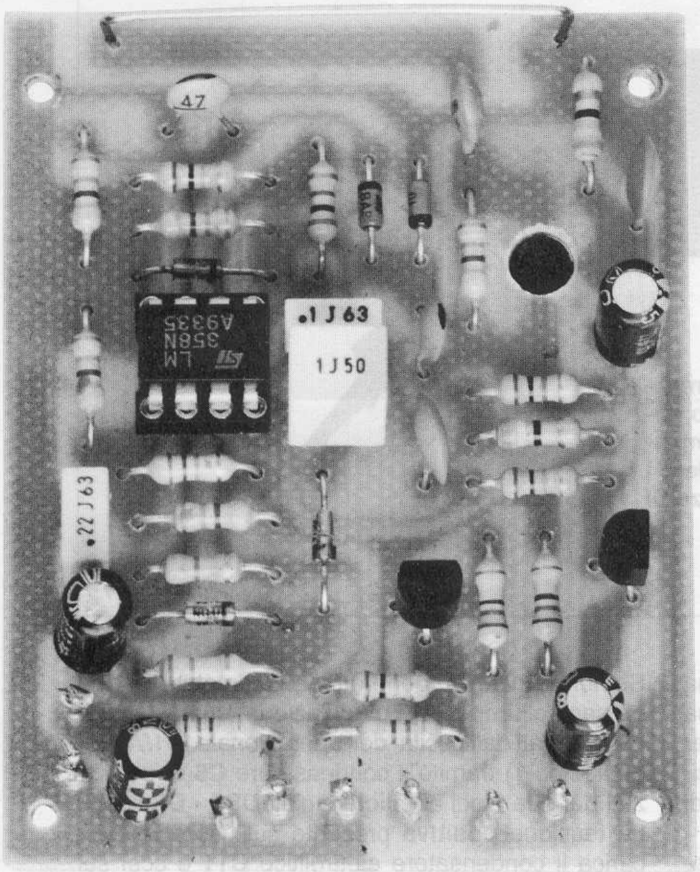


Fig.5 Foto notevolmente ingrandita del circuito LX.1180. Come si può notare guardando la fig.6, il transistor BFR.90 deve essere stagnato direttamente sulle piste in rame dello stampato, cioè sul lato opposto.

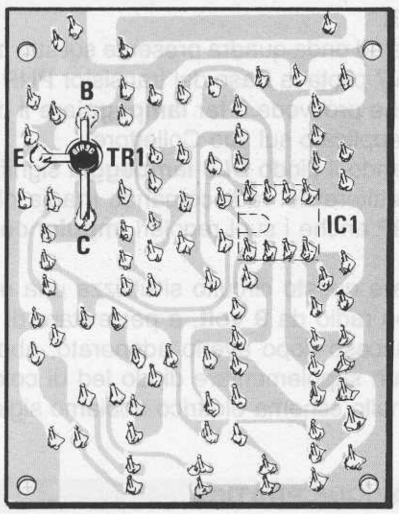


Fig.6 Sul lato rame dello stampato dovete applicare il transistor BFR.90 rivolgendo il terminale più lungo del Collettore sulla pista in basso.

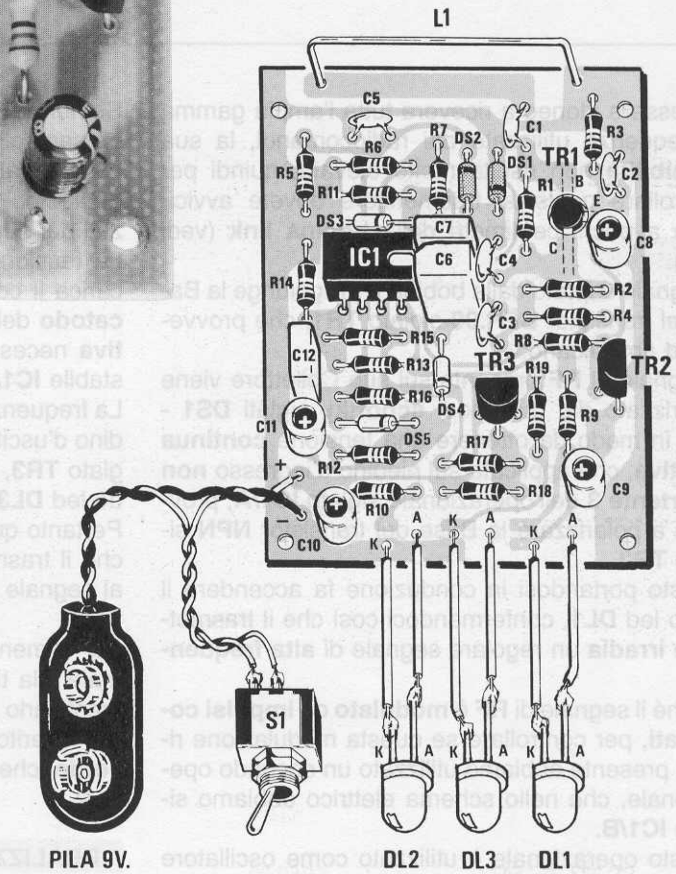


Fig.7 Schema pratico di montaggio. La bobina ad U siglata L1 è uno spezzone di filo in rame lungo circa 33 mm ed alto 10 mm. Quando collegate i diodi led sullo stampato, dovete cercare di non invertire i due terminali A-K.



Fig.8 Per controllare un qualsiasi radiocomando dovete avvicinarlo al lato del mobiletto dove è presente la bobina L1. Se il radiocomando eroga una certa potenza, farà accendere i diodi led anche tenendolo ad una distanza di 3-4 centimetri dalla spira captatrice.

per essere idoneo a ricevere tutta l'ampia gamma di frequenze utilizzate dai radiocomandi, la sua **sensibilità** non risulta molto elevata, quindi per controllare qualsiasi trasmettitore dovete avvicinarlo a pochi centimetri dalla **bobina link** (vedi fig.8).
Il segnale captato dalla bobina **L1** raggiunge la Base del transistor **BFR.90** siglato **TR1**, che provvede ad amplificarlo.
Il segnale di **RF** presente sul suo Collettore viene raddrizzato dai due diodi **schottky** siglati **DS1 - DS2** in modo da ottenere una tensione **continua positiva**, che applicata sul piedino d'ingresso **non invertente 3** dell'operazionale siglato **IC1/A**, provvede a polarizzare la Base del transistor **NPN** siglato **TR2**.
Questo portandosi in conduzione fa accendere il diodo led **DL1**, confermandoci così che il trasmettitore **irradia** un regolare segnale di **alta frequenza.**
Poiché il segnale di **RF** è **modulato** da **impulsi codificati**, per controllare se questa modulazione risulta presente abbiamo utilizzato un secondo operazionale, che nello schema elettrico abbiamo siglato **IC1/B.**
Questo operazionale è utilizzato come oscillatore **astabile** e genera delle **onde quadre** ad una frequenza di circa **6 Hertz** solo quando sul terminale **catodo** del diodo **DS5** è presente una **tensione positiva**.
Infatti se manca questa tensione positiva, **DS5** cortocircuita a **massa** tramite la resistenza **R12** il piedino **invertente 6** di **IC1/B**, bloccando così il funzionamento dell'oscillatore.

Se nel segnale **RF** generato dal trasmettitore sono presenti gli **impulsi** di modulazione, questi vengono prelevati dall'uscita dell'operazionale **IC1/A** (vedi piedino 1) tramite il condensatore **C6** e raddrizzati dai due diodi al **silicio** siglati **DS3 - DS4**.
La tensione **positiva** presente sull'uscita di **DS4** carica il condensatore elettrolitico **C11** e così sul **catodo** del diodo **DS5** si ritrova la tensione **positiva** necessaria per far funzionare l'oscillatore astabile **IC1/B.**
La frequenza ad onda quadra presente sul suo piedino d'uscita **7** pilota la Base del transistor **PNP** siglato **TR3**, che provvede a far **lampeggiare** il diodo led **DL3** applicato sul suo Collettore.
Pertanto quando il diodo **DL3 lampeggia** significa che il trasmettitore del radiocomando irradia oltre al segnale **RF** anche i suoi regolari **impulsi codificati**.
Per alimentare questo circuito si utilizza una normale pila tipo radio da **9 volt**, e per evitare di dimenticarlo acceso dopo averlo adoperato, abbiamo inserito un supplementare diodo led di colore **verde**, che nello schema elettrico abbiamo siglato **DL2**.

REALIZZAZIONE PRATICA

In possesso del circuito stampato monofaccia siglato **LX.1180**, potete montare tutti i componenti disponendoli come visibile in fig.7.
Per iniziare inserite lo zoccolo per l'integrato **IC1** e sulle piste del circuito stampato, dal lato opposto, stagnate tutti i suoi terminali.
Completata questa operazione inserite tutte le re-

sistenze, poi tutti i **diodi** facendo attenzione a non confondere i diodi **schottky** con quelli al **silicio**.
I diodi **schottky** sono di colore **blu** e vanno inseriti sulla parte alta del circuito stampato dopo aver controllato attentamente la loro **fascia nera**.
La fascia **nera** di **DS2** va rivolta verso l'**alto**, mentre la fascia **nera** di **DS1** va rivolta verso il **basso** (vedi foto di fig.4 e disegno di fig.3).
Se invertite la polarità di anche uno solo di questi due diodi, il circuito **non funzionerà**.
I diodi al **silicio** hanno il corpo in **vetro** trasparente e la loro **fascia nera** va rivolta come riportato nel disegno pratico.
Pertanto la fascia **nera** del diodo **DS3**, posto vicino all'integrato IC1, va rivolta verso **destra**, la fascia **nera** del diodo **DS4**, posto di lato a TR3, va rivolta verso il **basso**, mentre la fascia **nera** del diodo **DS5**, posto di lato a C11, va rivolta verso **destra**.
Invertendo sullo stampato anche **uno solo** di questi diodi, il circuito non potrà mai funzionare.
Dopo i diodi potete inserire tutti i condensatori, cioè i piccoli **ceramici**, poi i **poliesteri** a forma di parallelepipedo e gli **elettrolitici** di forma cilindrica.
Per gli **elettrolitici** dovete rispettare la polarità dei due terminali, e per chi ancora non lo sapesse, aggiungiamo che il terminale **più lungo** presente sul loro corpo è il **positivo.**
Completata questa operazione, potete inserire il transistor **TR3** siglato **BC.327** rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso l'**alto**, poi il transistor **TR2** siglato **BC.547** rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso **destra.**
Il transistor **UHF** siglato **BFR.90** va inserito sul **lato rame** dello stampato, rivolgendo il **terminale più lungo** (Collettore) verso il basso (vedi fig.6).
Eseguita questa operazione, prendete il corto spezzone di filo in **rame stagnato** e ripiegatelo ad **U** per ottenere così la bobina **link** siglata **L1**, poi dopo aver inserito le sue estremità nei due fori presenti nello stampato, saldatele sulla pista sottostante.
Le dimensioni di questa bobina non sono critiche, comunque la sua lunghezza deve essere di circa **33 mm** e la sua altezza di circa **10 mm.**
A questo punto prendete due spezzoni di filo isolato in plastica, uno di colore **rosso** ed uno di colore **nero** (si possono usare anche colori diversi) poi stagnateli nei due fori siglati **K - A** per poterli poi congiungere sui terminali dei diodi led **DL2 - DL3 - DL1.**
Il filo che parte dai fori contrassegnati dalla lettera **K** va collegato sul terminale **più corto** del diodo ed il filo che parte dai fori contrassegnati dalla lettera **A** va collegato sul terminale **più lungo.**
Per finire inserite nello zoccolo l'integrato **IC1** rivolgendo la tacca di riferimento ad **U** verso i due condensatori **C7 - C6**.

Ora prendete il piccolo contenitore plastico, perché su questo dovete praticare **3 fori** per la testa dei diodi led ed **1 foro** per il perno dell'interruttore **S1.**
Uno dei terminali della **presa pila** va stagnato direttamente sul circuito stampato e l'altro va posto sul terminale dell'interruttore **S1**, come riportato nel disegno pratico di fig.7.
Dopo aver fissato lo stampato all'interno del mobile con quattro viti autofilettanti ed aver inserito la pila, potete chiudere la scatola e passare al collaudo di questo circuito.

COME SI USA

Spostando la levetta dell'interruttore **S1**, quando vedete **acceso** il diodo led **verde** siglato **DL2** significa che il circuito è già pronto per controllare qualsiasi tipo di **radiocomando**.
Come visibile in fig.8 il radiocomando deve essere posizionato vicinissimo alla bobina **L1.**
Come noterete esistono dei radiocomandi che fanno accendere i due diodi led **DL1 - DL3** anche se tenuti a **3-4 centimetri** di distanza, altri invece dovrete appoggiarli necessariamente sopra il contenitore, sempre in prossimità della bobina **L1**, ed altri ancora (in particolare i radiocomandi per **apricancello**) dovrete collocarli **frontalmente.**
Come abbiamo già detto, pigiando il pulsante del radiocomando, se questo funziona regolarmente vedrete **accendersi** il diodo led **DL1** e **lampeggiare** il diodo led **DL3.**

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione del kit LX.1180 completo di circuito stampato, transistor, integrato, diodi led ecc. (vedi figg.4-7) e del mobile plastico con portapila........................L.21.000

Costo del solo stampato LX.1180 ....L.2.300

Tutti i prezzi sono già compresi di IVA.
Per la spedizione a domicilio occorre aggiungere le sole spese postali.

L'idea per realizzare questo progetto ci è stata suggerita da un **CB** nostro lettore, al quale, avendo scelto come nominativo "**il canarino**", viene chiesto ogni volta che effettua una trasmissione di farsi riconoscere con un "cinguettio" prolungato.
Poiché tutte le volte che tentava di imitare un cinguettio gli consigliavano di modificare il nominativo con quello più appropriato di **"canarino stonato"**, si è rivolto a noi per sapere se esiste in commercio un integrato in grado di riprodurre il canto di questi uccelli così da potersene servire.
Poiché un **integrato canarino** risulta introvabile, per pura curiosità abbiamo tentato di riprodurre con dei normali integrati questo **cinguettio** e poiché il risultato è stato più che soddisfacente, lo presentiamo a tutti i nostri lettori, perché siamo più che



QUATTRO INTEGRATI

certi che qualcuno troverà un'applicazione in cui poterlo utilizzare.
Tanto per portarvi alcuni esempi, un nostro redattore ascoltando questo cinguettio ci ha detto che lo realizzerà per il suo **presepe** così da renderlo più realistico; un altro lo regalerà al fratello, che lavorando per una compagnia teatrale, è sempre alla ricerca di speciali effetti sonori per rendere più realistiche tutte quelle scene in cui è necessario dare l'idea di un ambiente esterno, ad esempio un giardino, o in cui è indispensabile sentire in sottofondo il cinguettio degli uccelli.
Qualche cacciatore ci ha domandato se è possibile realizzare una serie di richiami, ma a costoro abbiamo risposto che esiste una **Legge** che proibisce di usare per la caccia qualsiasi tipo di richiamo elettronico.

SCHEMA ELETTRICO

Osservando lo schema elettrico di fig.2, questo circuito potrebbe a prima vista sembrare molto complesso, ma se guardate la fig.4, in cui è riportato lo schema pratico, scoprirete che il tutto si riduce a quattro soli integrati e ad un certo numero di componenti passivi.
Facciamo subito presente che l'integrato **NE.556**, siglato nello schema elettrico con **IC4**, è quello che fornisce le due frequenze che generano il **cinguettio**, mentre gli altri tre integrati di contorno, cioè **IC1 - IC2 - IC3**, vengono utilizzati per modulare in frequenza l'**NE.556** e per bloccare i due oscillatori in modo da ottenere degli impulsi di durata ben definita, che produrranno il verso **secco** di un **cinguettio**, cioè **cip cip - cip - cip cip cip cip - cip**.
Questa spiegazione a base di **"cip - cip"** non è molto elegante, ma diversamente non avremmo saputo come farvi capire quale tipo di **suono** genera questo circuito.

Per la descrizione del suo funzionamento iniziamo dai due **Nand** siglati **IC1/A - IC1/B**, che abbiamo utilizzato come generatori di **onde quadre** con frequenze comprese tra **0,5** e **2 Hertz**.
Poiché questi due oscillatori utilizzano due condensatori di diversa capacità (**C1** è da **10 mF** e **C2** da **22 mF**), sui due ingressi del terzo **Nand** siglato **IC1/C** si ritrovano in modo **casuale** e non sincronizzato dei **livelli logici 1** e dei **livelli logici 0**.
Quando su entrambi gli ingressi è presente un **livello logico 1**, sull'uscita di **IC1/C** si ritrova un **livello logico 0**, mentre con qualsiasi altra combinazione si ritrova in uscita un **livello logico 1**, come potete vedere anche nella seguente **tavola** della **verità**.

Usando quattro soli integrati potrete realizzare questo semplice circuito che vi permetterà di simulare il canto dei passerotti o di altri volatili. Se vi interessa ascoltare questo cinguettio, prendete in mano il saldatore e fissate sul circuito stampato i pochi componenti necessari: avrete una coppia di uccellini che chiederanno come "cibo" solo una normale pila da 9 volt.

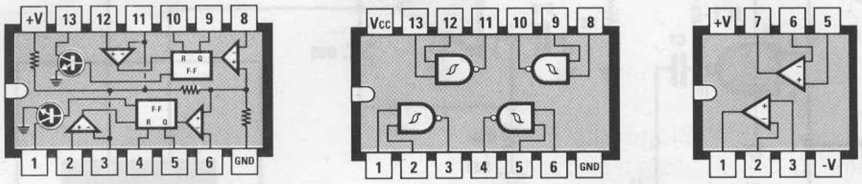


Fig.1 Connessioni viste da sopra degli integrati da utilizzare per questo progetto.

CHE CINGUETTANO

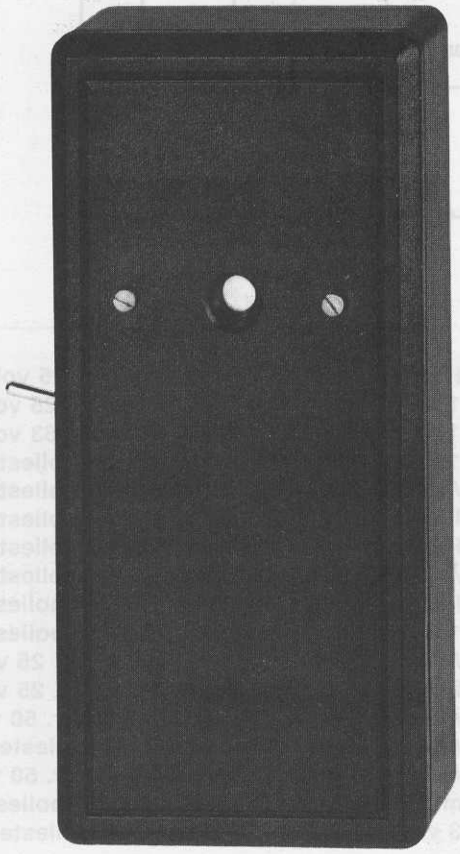


Tavola verità di un NAND

Ingressi	Uscita
0 - 1	1
1 - 0	1
0 - 0	1
1 - 1	0

Ogni volta che sull'uscita di **IC1/C** è presente un **livello logico 1**, questo impulso raggiunge, tramite il condensatore **C7**, i due ingressi del quarto **Nand** siglato **IC1/D**, che essendo collegato come **inverter**, fornisce sulla sua uscita un **impulso** a **livello logico 0**.

In questo modo vengono **cortocircuitati** a **massa** per un brevissimo istante i due diodi al silicio **DS1 - DS3**.

Il diodo **DS1** abilita il **monostabile** realizzato con l'operazionale siglato **IC3/A** e così sulla sua uscita (piedino 1) si ha un **livello logico 1**, che raggiungendo il **piedino 10** di **reset** dell'NE.556 (vedi **IC4**), abilita il suo oscillatore ad emettere la frequenza richiesta per ottenere la **nota acustica** del cinguettio.

Il diodo **DS3** serve invece a scaricare velocemente, tramite le resistenza **R14 - R15**, il condensatore elettrolitico **C12** posto sul **piedino 11** dell'NE.556.

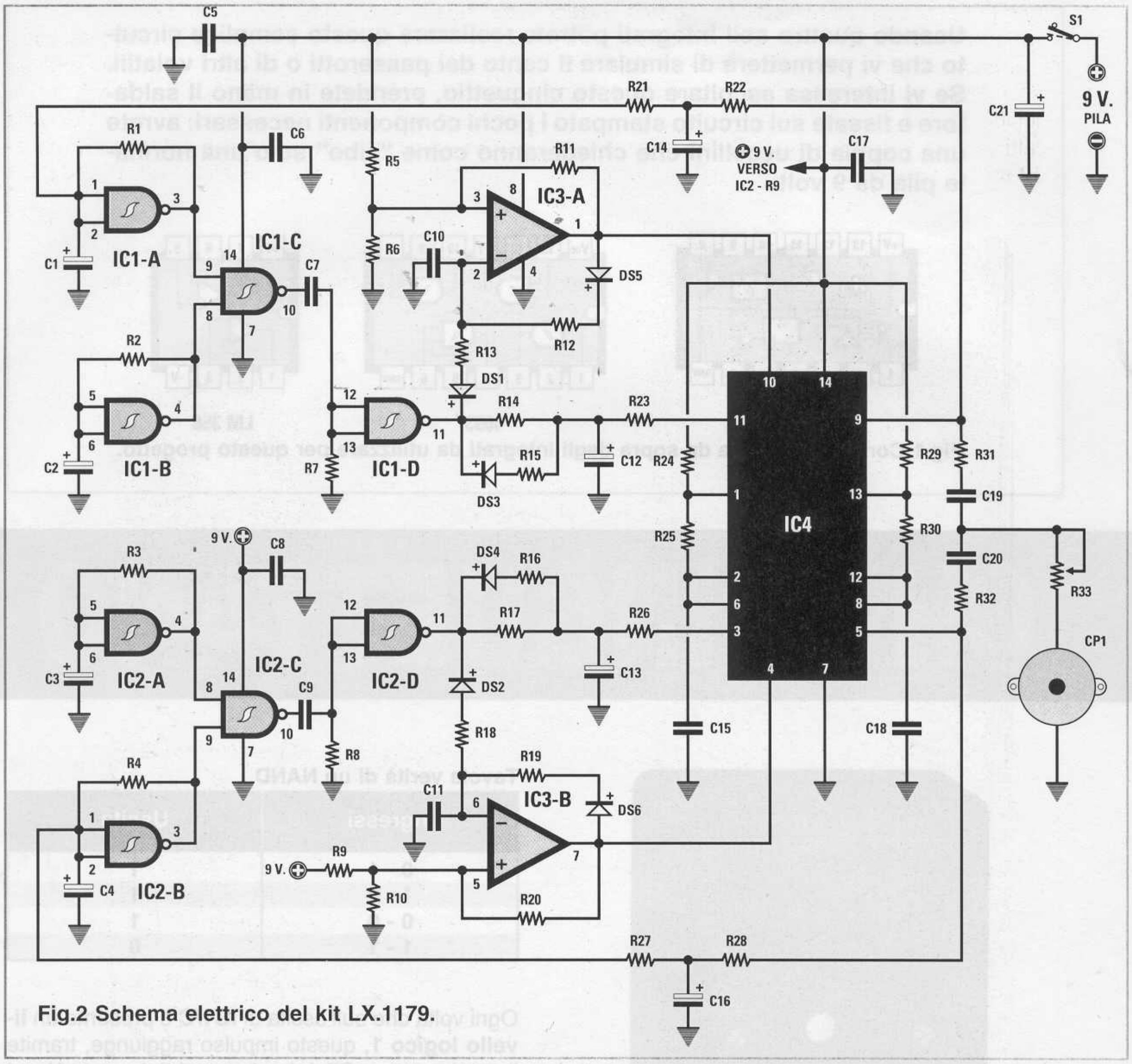


Fig.2 Schema elettrico del kit LX.1179.

R1 = 47.000 ohm 1/4 watt	R18 = 1.000 ohm 1/4 watt	C2 =mF 22 elettr. 25 volt
R2 = 82.000 ohm 1/4 watt	R19 = 470.000 ohm 1/4 watt	C3 = mF 47 elettr. 25 volt
R3 = 82.000 ohm 1/4 watt	R20 = 100.000 ohm 1/4 watt	C4 = mF 10 elettr. 63 volt
R4 = 47.000 ohm 1/4 watt	R21 = 100.000 ohm 1/4 watt	C5 = 100.000 pF poliestere
R5 = 100.000 ohm 1/4 watt	R22 = 10.000 ohm 1/4 watt	C6 = 100.000 pF poliestere
R6 = 100.000 ohm 1/4 watt	R23 = 2.700 ohm 1/4 watt	C7 = 100.000 pF poliestere
R7 = 1 Megaohm 1/4 watt	R24 = 1.000 ohm 1/4 watt	C8 = 100.000 pF poliestere
R8 = 1 Megaohm 1/4 watt	R25 = 39.000 ohm 1/4 watt	C9 = 100.000 pF poliestere
R9 = 100.000 ohm 1/4 watt	R26 = 2.700 ohm 1/4 watt	C10 = 220.000 pF poliestere
R10 = 100.000 ohm 1/4 watt	R27 = 100.000 ohm 1/4 watt	C11 = 220.000 pF poliestere
R11 = 100.000 ohm 1/4 watt	R28 = 10.000 ohm 1/4 watt	C12 = 22 mF elettr. 25 volt
R12 = 470.000 ohm 1/4 watt	R29 = 1.000 ohm 1/4 watt	C13 = 22 mF elettr. 25 volt
R13 = 1.000 ohm 1/4 watt	R30 = 39.000 ohm 1/4 watt	C14 = 4,7 mF elettr. 50 volt
R14 = 3.300 ohm 1/4 watt	R31 = 470 ohm 1/4 watt	C15 = 4.700 pF poliestere
R15 = 560 ohm 1/4 watt	R32 = 470 ohm 1/4 watt	C16 = 4,7 mF elettr. 50 volt
R16 = 560 ohm 1/4 watt	R33 = 5.000 ohm trimmer	C17 = 100.000 pF poliestere
R17 = 3.300 ohm 1/4 watt	C1 = mF 10 elettr. 63 volt	C18 = 3.900 pF poliestere

Quando l'uscita del **Nand IC1/D** si porta a **livello logico 1**, il condensatore elettrolitico **C12** si ricarica abbastanza velocemente tramite la sola resistenza **R14**, modulando così la **frequenza** del cinguettio.
Infatti la tensione ai capi di questo condensatore **C12** sale alquanto velocemente ed in questo modo varia la frequenza dell'oscillatore.
Il funzionamento dell'operazionale **IC3/B** e dei quattro **Nand** riportati sulla parte inferiore dello schema elettrico, cioè **IC2/A - IC2/B - IC2/C - IC2/D**, risulta analogo allo stadio prima descritto e visibile sulla parte superiore dello schema, in altre parole lo stadio siglato **IC1/A - IC1/B - IC1/C - IC1/D** e **IC3/A**.

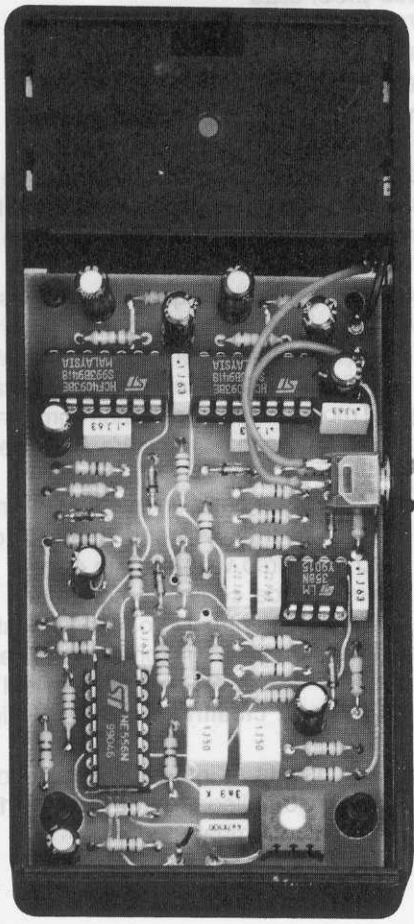


Fig.3 Foto del circuito già fissato all'interno del mobile plastico. Sul lato posteriore del mobile è presente un vano per la pila da 9 volt.

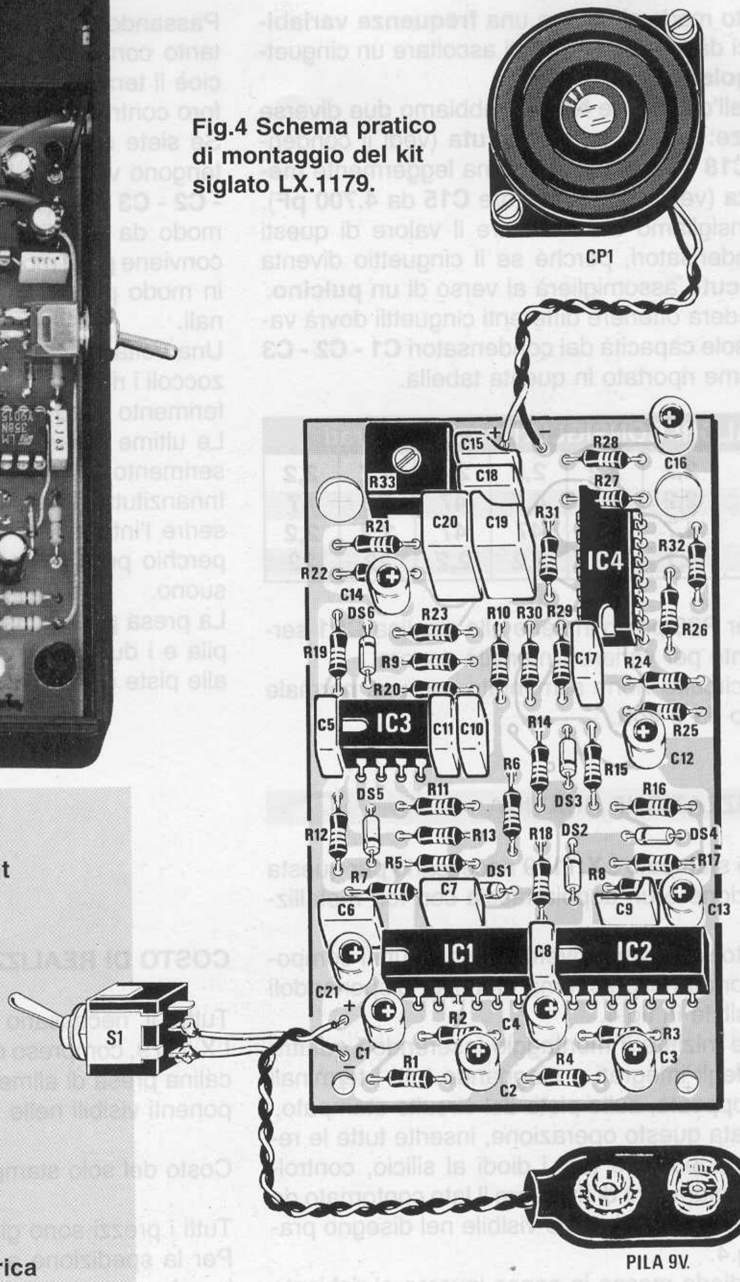


Fig.4 Schema pratico di montaggio del kit siglato LX.1179.

C19 = 1 mF poliestere
C20 = 1 mF poliestere
C21 = 47 mF elettr. 25 volt

DS1 = diodo 1N.4150
DS2 = diodo 1N.4150
DS3 = diodo 1N.4150
DS4 = diodo 1N.4150
DS5 = diodo 1N.4150
DS6 = diodo 1N.4150

IC1 = C/Mos 4093
IC2 = C/Mos 4093
IC3 = LM.358
IC4 = NE.556
S1 = deviatore miniatura
CP1 = cicalina piezoelettrica

Questi due identici stadi sono stati utilizzati per ottenere il **canto** di una **coppia** di **passeri**.
Dal piedino di uscita **9** dell'integrato NE.556 (vedi **IC4**) si ottiene il canto del **primo** passerotto, dal piedino di uscita **5** il canto del **secondo** passerotto.
Queste due **frequenze** vengono applicate, tramite i condensatori **C19 - C20**, alla **cicalina piezoelettrica** siglata **CP1**, che le converte in un suono.
Dalle due uscite **9 - 5** dell'integrato **IC4** viene prelevato parte del segnale **BF**, che caricando e scaricando casualmente i due condensatori elettrolitici **C14 - C16**, applica una tensione variabile sui due oscillatori **IC1/A** e **IC2/B**.
In questo modo si ottiene una **frequenza variabile** che ci dà la sensazione di ascoltare un cinguettio **irregolare**.
Infatti nell'oscillatore **NE.556** abbiamo due diverse frequenze: una un po' **più acuta** (vedi il condensatore **C18** da **3.900 pF**) ed una leggermente **meno acuta** (vedi il condensatore **C15** da **4.700 pF**).
Non consigliamo di modificare il valore di questi due condensatori, perché se il cinguettio diventa **meno acuto** assomiglierà al verso di un **pulcino**.
Chi desidera ottenere differenti cinguettii dovrà variare le sole capacità dei condensatori **C1 - C2 - C3 - C4**, come riportato in questa tabella.

VALORI CONSIGLIATI in microFarad						
C1	2,2	2,2	2,2	2,2	4,7	2,2
C2	2,2	4,7	4,7	47	22	47
C3	4,7	22	47	47	2,2	2,2
C4	4,7	22	2,2	2,2	22	22

Il trimmer **R33** posto in serie alla cicalina **CP1** serve soltanto per variare l'intensità sonora.
Questo circuito viene alimentato con una normale pila radio da **9 volt**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato **LX.1179** necessario per questa realizzazione è un doppia faccia con fori metallizzati.
Su questo stampato dovete montare tutti i componenti riportati nello schema elettrico, disponendoli come visibile in fig.4.
Conviene iniziare il montaggio inserendo i quattro zoccoli degli integrati e stagnando tutti i terminali dal lato opposto, sulle piste del circuito stampato.
Completata questo operazione, inserite tutte le resistenze, dopodiché tutti i diodi al silicio, controllando attentamente di rivolgere il lato contornato da una **fascia nera** nel verso visibile nel disegno pratico di fig.4.
Un solo diodo messo in senso inverso al richiesto impedirà al circuito di **cinguettare**.
Proseguendo nel montaggio inserite il **trimmer R33** poi tutti i condensatori poliesteri e poiché sono ancora in molti a sbagliarsi nel leggere le sigle stampigliate sul loro corpo, vi riportiamo di seguito le sigle ed i relativi valori in **picoFarad** ed in **microFarad**.

3n9 = 3.900 picoFarad
4n7 = 4.700 picoFarad
.1 = 100.000 picoFarad
.22 = 220.000 picoFarad
1 = 1 microFarad

Passando ai condensatori **elettrolitici** dovete soltanto controllare di inserire il terminale **positivo**, cioè il terminale più lungo rispetto al negativo, nel foro contrassegnato con il segno **+**.
Se siete curiosi di ascoltare quali cinguettii si ottengono variando le capacità dei condensatori **C1 - C2 - C3 - C4** (vedi tabella dei valori consigliati) in modo da scegliere quello che più vi soddisfa, vi conviene per il momento inserire questi componenti in modo provvisorio, senza tranciare i loro terminali.
Una volta montati tutti i componenti, inserite negli zoccoli i rispettivi integrati rivolgendo la **tacca** di riferimento ad **U** nel verso visibile in fig.4.
Le ultime operazioni da compiere riguardano l'inserimento del circuito dentro il suo mobile plastico.
Innanzitutto dovete praticare un foro laterale per inserire l'interruttore di rete **S1**, poi un foro sul coperchio per fissare la **cicalina** e per far uscire il suono.
La presa pila va inserita all'interno del vano portapila e i due fili vanno collegati al deviatore **S1** ed alle piste del circuito stampato.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione del kit LX.1179, compreso di mobile, circuito stampato, cicalina presa di alimentazione per pila e tutti i componenti visibili nelle figg.3-4 ....L.29.000

Costo del solo stampato LX.1179 ....L.6.600

Tutti i prezzi sono già compresi di IVA.
Per la spedizione a domicilio occorre aggiungere le sole spese postali.

CONSIGLI per i kit LX.975 e LX.1150

PREAMPLIFICATORE a FET LX.1150 rivista N.169/170

Molti lettori dopo aver ascoltato a casa di amici il suono del **Preamplificatore a Fet** siglato **LX.1150**, pubblicato sulla rivista **N.169/170**, hanno subito acquistato questo kit e dopo averlo montato ci hanno scritto e telefonato per complimentarsi con noi, perché questo **preamplificatore** è decisamente superiore a tutti i preamplificatori commerciali che avevano in precedenza installato sul loro impianto **Hi-Fi**.
Anche noi ci eravamo accorti già in fase di collaudo che questo è un **super** preamplificatore, ma una cosa è constatarlo noi che l'abbiamo progettato e un'altra è sentirlo confermare da esigenti **audiofili**.
Abbiamo ricevuto anche telefonate da parte di alcuni lettori che chiedono come mai ruotando al **massimo** i controlli di **volume** del preamplificatore **LX.1150**, non riescono ad ottenere in uscita la **massima potenza** erogabile dal loro **finale Hi-Fi.**
A costoro abbiamo risposto che tutto dipende dalle caratteristiche del **finale di potenza**, che ha un **guadagno** inferiore allo **standard**, e poiché molti erano disposti a modificare il loro **stadio finale** pur di non **togliere** questo **pre**, abbiamo consigliato di non manomettere il **finale**, perché su questo numero avrebbero trovato la soluzione per risolvere questo problema.
In fig.1 è visibile la modifica che dovete effettuare sul **preamplificatore** per ottenere un segnale d'ampiezza maggiore, più che sufficiente per pilotare qualsiasi stadio finale **scarso** di guadagno.
Come potete notare, basta collegare una resistenza da **1.000 ohm 1/4 watt** ed un condensatore elettrolitico da **100 microFarad** in parallelo alla resistenza **R34**, per **aumentare** il guadagno. Questa modifica non influenza né la **distorsione**, né il rapporto **segnale rumore**.

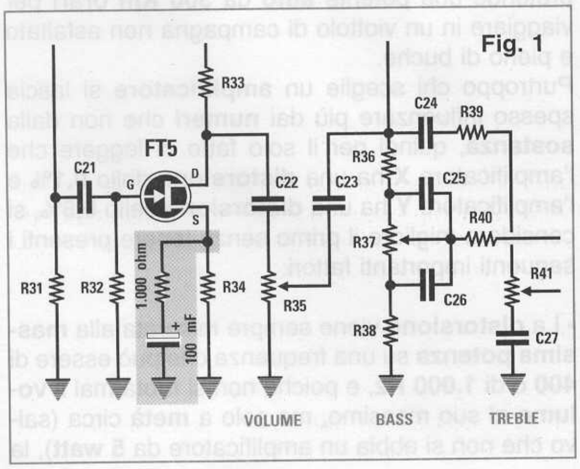


Fig. 1

Un altro problema che abbiamo dovuto risolvere è stato quello di accontentare tutti coloro che dispongono di un moderno **amplificatore integrato**, completo cioè di **pre** e **finale.**
Negli **amplificatori integrati** dovrebbero essere presenti due ponticelli (uno per il canale Destro ed uno per il Sinistro) indicati con le scritte:

MAIN IN = ingresso per lo stadio finale
PRE OUT = uscita del preamplificatore

Per collegare al **finale** il preamplificatore **LX.1150** dovete eseguire queste semplici operazioni:

1° - Sfilare i **due** ponticelli che collegano le boccole o i morsetti indicati **MAIN IN** e **PRE OUT**.

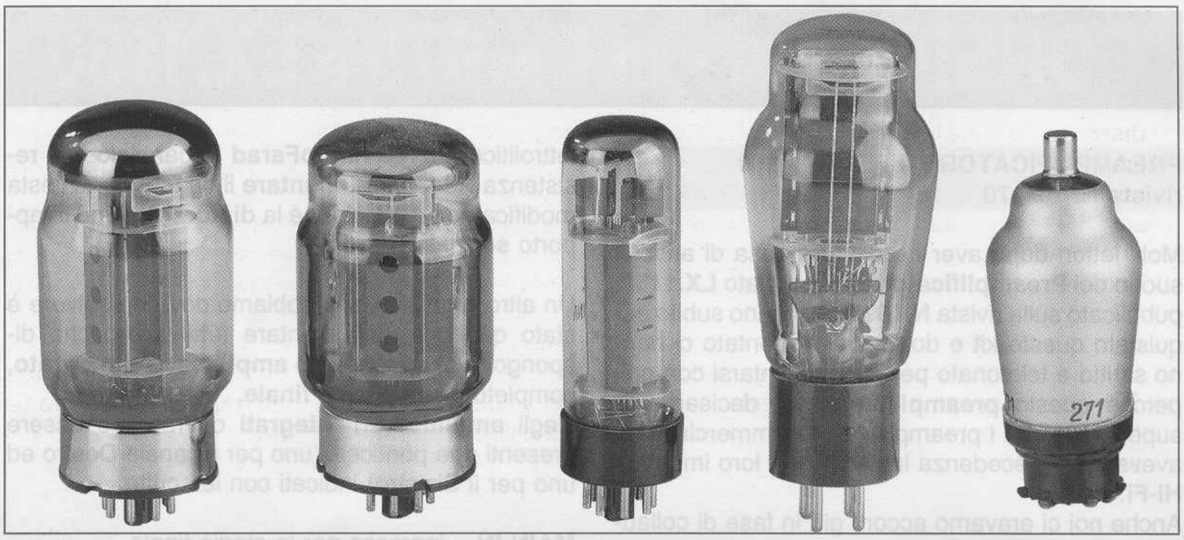
2° - Collegare tramite due cavetti schermati (un cavetto per il canale Destro ed uno per il canale Sinistro) le due **uscite** del preamplificatore a fet **LX.1150** all'ingresso **MAIN IN** dell'amplificatore.

3° - Scollegare tutti i cavetti provenienti da **CD**, **giradischi**, **sintonizzatore**, **registratore a cassette** ed **AUX** dal vostro amplificatore integrato commerciale e collegarli agli **ingressi** del preamplificatore a fet **LX.1150**.

In questo modo la **sezione** preamplificatrice del vostro amplificatore verrà **esclusa**, e userete il solo stadio **finale di potenza.**

AMPLIFICATORE con TDA.1514 LX.975 rivista N.139

Vi sono alcuni amplificatori con **TDA.1514** che inspiegabilmente si "bloccano" dopo pochi minuti di funzionamento. Per eliminare questo inconveniente è sufficiente ridurre il valore della resistenza **R5** posta tra i piedini **9 - 5** dell'integrato **IC1** (vedi rivista N.139 a pag.37) portandola dagli attuali 22.000 ohm a **10.000 ohm**.
Se non volete scollegare dallo stampato la **R5**, potete collegarle in **parallelo** una seconda resistenza da **22.000 ohm** in modo da ottenere **11.000 ohm.**



VALVOLE termoioniche

Considerato il diffuso interesse del pubblico verso l'Hi-Fi, tutti pubblicano articoli fornendo spesso consigli errati, sapendo che la maggior parte dei lettori non è formata da espertissimi tecnici, ma soltanto da appassionati musicofili.

Sono proprio gli appassionati dell'Hi-Fi che con insistenza ci hanno chiesto di pubblicare qualche articolo tecnico-divulgativo, per apprendere quello che non sanno e che in altre fonti non riusciranno mai a trovare.

Iniziamo ad addentrarci nel mondo dell'**Hi-Fi** sottolineando un fattore dato per scontato, ma molto importante, e cioè che tra la **sorgente** del segnale, che potrebbe essere un **pick-up** o un **CD**, ed il nostro **orecchio** è interposto un **amplificatore** che ci permette di controllare e modificare le più importanti caratteristiche del **segnale**, cioè **potenza - risposta in frequenza - distorsione - tonalità**.
A questo seguono le **casse acustiche**, che servono per convertire il segnale amplificato in un **suono**.
Poco o nulla si può fare per modificare le caratteristiche del nostro **orecchio** o quelle della **stanza** in cui si collocano le casse, quindi anche se si acquista il più costoso e perfetto amplificatore **Hi-Fi** con una distorsione dello **0,00001%**, provvisto di una banda passante da **5 Hz** a **50.000 Hz**, e poi sul suo ingresso si applica uno scadente **pick-up** e sulla sua uscita delle **casse acustiche** in grado di riprodurre la sola gamma di frequenza da **40** a **9.000 Hz**, ed il tutto si installa in una **stanza** piena di riverberi e riflessioni, non si potranno mai sfruttare tutte le caratteristiche di questo **ultra perfetto** amplificatore.
Per portare un semplice esempio, potremmo paragonare un audiofilo ad un appassionato **pilota** che pretende una potente **auto** da **300 Km orari** per viaggiare in un viottolo di campagna non asfaltato e pieno di buche.
Purtroppo chi sceglie un **amplificatore** si lascia spesso influenzare più dai **numeri** che non dalla **sostanza**, quindi per il solo fatto di leggere che l'amplificatore **X** ha una **distorsione** dello **0,1%** e l'amplificatore **Y** ha una **distorsione** dello **0,5%**, si considera migliore il primo senza tenere presenti i seguenti importanti fattori:

- La **distorsione** viene sempre misurata alla **massima potenza** su una frequenza che può essere di **400** o di **1.000 Hz**, e poiché non si ruota mai il **volume** al suo massimo, ma solo a **metà** circa (salvo che non si abbia un amplificatore da **5 watt**), la

distorsione totale si riduce a valori irrisori.

- Il nostro orecchio non riuscirà mai a **rilevare** la differenza tra una **distorsione** pari allo **0,1%** ed una **distorsione** pari allo **0,5%**. Infatti l'orecchio considera **distorto** un **suono** solo quando la sua distorsione supera il **10%** e con questo sfidiamo chiunque a dimostrare che il proprio **orecchio** rileva una differenza tra un suono distorto allo **0,1%** ed uno distorto all'**1%**.

- Quello che il nostro orecchio invece avverte è la **pastosità** del suono ed una maggiore **esaltazione** dei **bassi** rispetto agli **acuti** o viceversa, caratteristiche queste sostanzialmente diverse dalla **distorsione**.

Un particolare da tenere presente nella scelta dell'amplificatore è la **potenza** in rapporto al **volume** della stanza.
Se l'amplificatore dispone di **pochi watt**, saremo costretti a tenere molto alto il suo **volume** ed in questo caso raggiungeremo la **massima distorsione** dichiarata dal Costruttore.
Se invece l'amplificatore eroga **molti watt**, dovremo tenere il volume **molto basso** per non saturare la stanza, ed abbassando il volume, la distorsione massima scende di un **50 - 60%** rispetto al valore dichiarato.
In una stanza di dimensioni normali, che abbia cioè un volume di 80 - 100 metri cubi, è sufficiente un amplificatore che sia in grado di erogare una potenza **massima** di **20 - 25 watt**.

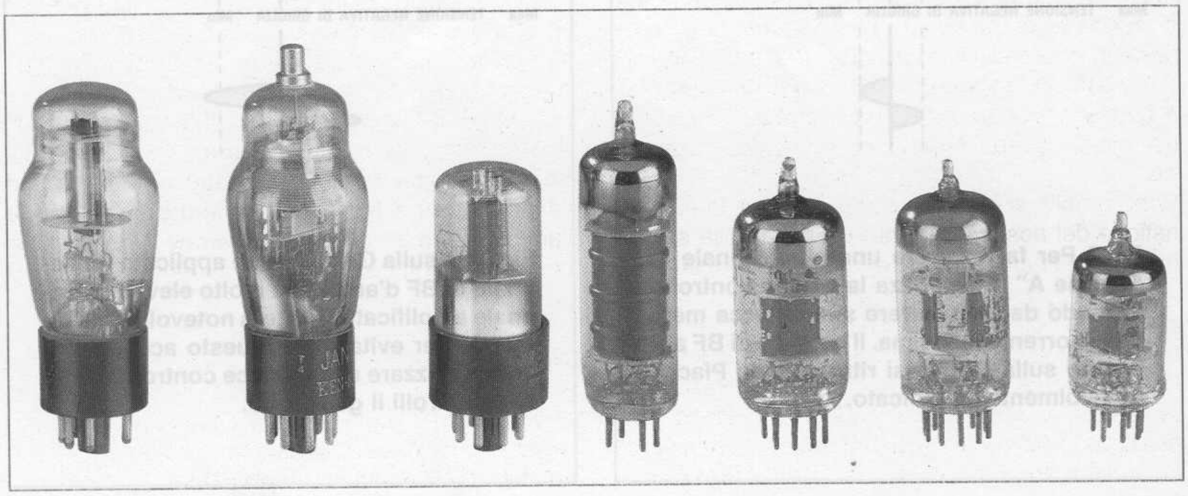
e ALTA FEDELTÀ

Tanto per portare un esempio, un amplificatore a **valvole** viene considerato **Hi-Fi** quando le sue caratteristiche rientrano in questi valori:

Max distorsione armonica	**minore 1%**
Distorsione a metà potenza......	**minore 0,1%**
Distorsione 1/4 di potenza	**0,02%**
Distorsione intermodulazione ..	**minore 1%**
Distorsione per battimento.......	**minore 1%**
Distorsione di fase 20 KHz	**minore di 20°**
Banda passante	**20 Hz a 25 KHz**
Livello di fruscio	**80 dB**
Livello di ronzio	**89 dB**

Per locali di dimensioni maggiori o per piccole sale occorre un amplificatore che sia in grado di erogare una potenza non inferiore a **40 - 50 watt**.
Ovviamente in una stanza di dimensioni normali potrete utilizzare anche un amplificatore da **60 - 70 watt**, ed in questo caso, dovendo tenere il volume molto **basso**, ridurrete ulteriormente la sua **distorsione**.

Poiché si parla spesso di finali in **classe A** ed in **classe AB** senza mai specificare le loro differenze, cercheremo di descrivervele in modo facilmente comprensibile.
Cominciamo subito dicendo che esistono **tre clas-**



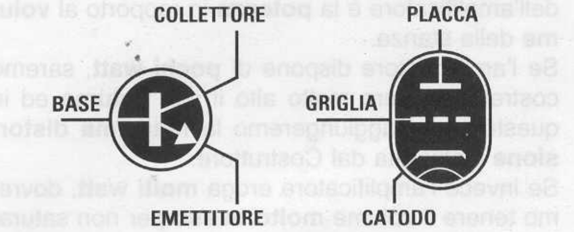


Fig.1 Anche se gli elettrodi Placca-Griglia-Catodo di un Triodo vengono equiparati a Collettore-Base-Emettitore di un transistor, in pratica un Triodo è più simile ad un Fet, che come la valvola, amplifica in tensione. Il Pentodo si può paragonare ad un Mosfet perché provvisto di Griglia Controllo = Gate 1 e di Griglia Schermo = Gate 2.

si di stadi finali chiamate **A - B - C**.
Queste tre classi si differenziano le une dalle altre solo per una diversa **polarizzazione di Base**, se lo stadio finale è a **transistor**, o di **Griglia controllo**, se lo stadio finale usa delle **valvole** termoioniche.
Poiché ci avete chiesto di parlare delle **valvole termoioniche**, negli esempi utilizzeremo i **nomi** dei loro elettrodi, cioè **griglia - placca - catodo**, anziché quelli dei transistor, che come sapete sono **base - collettore - emettitore** (vedi fig.1).

CLASSE A

Uno stadio finale si dice che lavora in **classe A** quando la **griglia** viene polarizzata con una tensione **negativa** tale da far scorrere sulla **placca** una **corrente** che risulti circa la **metà** della corrente **massima** che la valvola può erogare (vedi fig.2).
Applicando sulla **griglia** un segnale sinusoidale, in presenza della semionda **positiva** la corrente sulla **placca** aumenterà ed in presenza della semionda **negativa** la corrente sulla **placca** diminuirà.

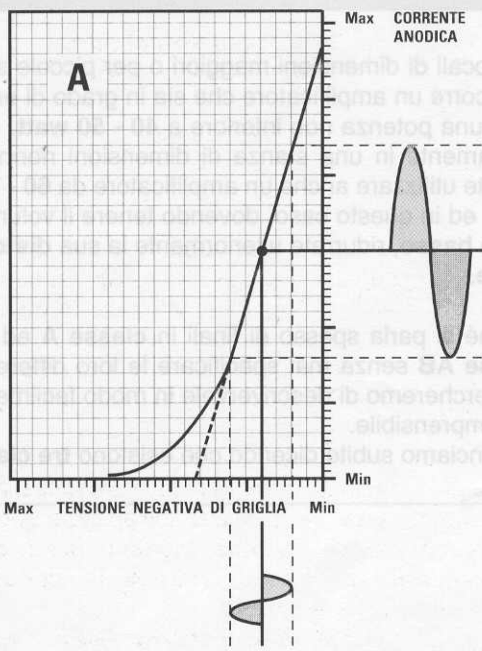


Fig.2 Per far lavorare uno stadio finale in "Classe A" si polarizza la Griglia controllo in modo da far scorrere sulla Placca metà della corrente massima. Il segnale di BF applicato sulla Griglia si ritrova sulla Placca notevolmente amplificato.

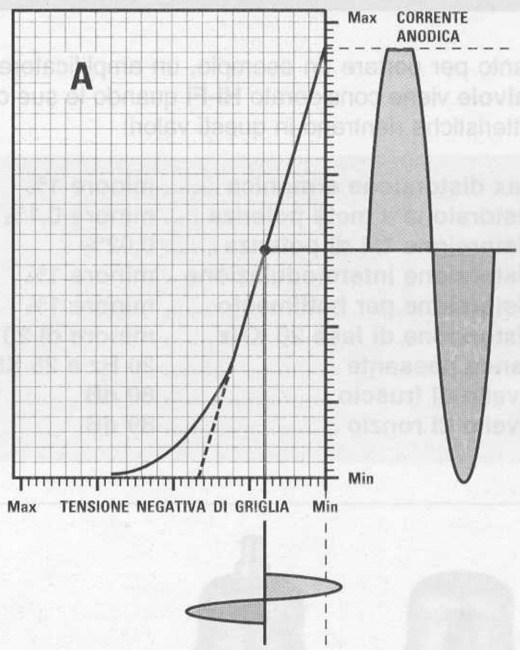


Fig.3 Se sulla Griglia viene applicato un segnale di BF d'ampiezza molto elevata, il segnale amplificato risulterà notevolmente distorto. Per evitare che questo accada, occorre utilizzare una efficace controreazione che controlli il guadagno.

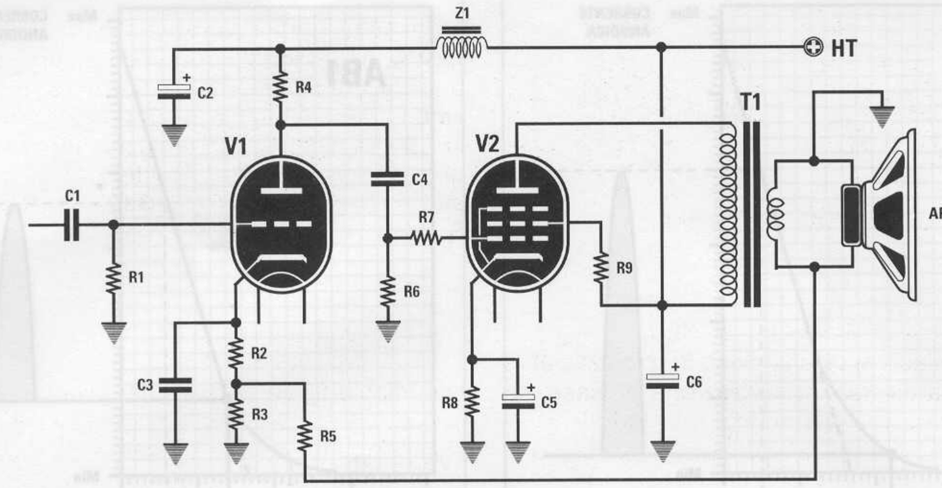


Fig.4 Schema di uno stadio finale in Classe A. Per controllare il guadagno del Triodo pilota si preleva dal secondario del trasformatore d'uscita T1 parte del segnale BF e lo si applica in "opposizione di fase" sul Catodo (vedi resistenza R5).

R1 = 470.000 ohm 1/4 watt	R8 = 180 ohm 1 watt	C6 = 47 mF elettr. 450 volt
R2 = 1.500 ohm 1/2 watt	R9 = 100 ohm 1 watt	
R3 = 100 ohm 1/2 watt	C1 = 33.000 pF poliestere	Z1 = impedenza di filtro
R4 = 220.000 ohm 2 watt	C2 = 47 mF elettr. 450 volt	T1 = trasform. di uscita
R5 = 2.700 ohm 1/4 watt	C3 = 4.700 pF poliestere	
R6 = 470.000 ohm 1/4 watt	C4 = 22.000 pF poliestere	V1 = 1/2 ECC.83
R7 = 100 ohm 1/4 watt	C5 = 100 mF elettr. 50 volt	V2 = EL.34

In **classe A** l'ampiezza del segnale di **BF** da applicare sulla **griglia** non dovrà mai superare il valore della corrente massima di placca, perché se questo avviene il segnale uscirà **tosato** (vedi fig.3) generando una **distorsione.**
La **classe A** si usa principalmente negli amplificatori che utilizzano uno stadio **finale** provvisto di una sola **valvola** (vedi fig.4) o negli stadi preamplificatori, perché solo questa **classe** permette di ottenere in uscita un segnale **sinusoidale** amplificato con una **bassissima** distorsione.
In **classe A non** si riesce mai ad ottenere in uscita un'elevata **potenza**, e poiché la valvola assorbe un'elevata **corrente**, se viene utilizzata come **stadio finale** di potenza, anche in assenza del segnale di **BF** si ha sempre un eccessivo consumo di corrente.

CLASSE B

Anche se è possibile collegare in **controfase** due valvole **finali di potenza** che lavorino in **classe A**, questa soluzione viene **scartata** perché oltre ad assorbire un'**elevata** corrente in **assenza** di segnale, non si riescono mai ad ottenere delle elevate potenze.

Per ottenere delle **potenze** elevate con un assorbimento irrisorio in **assenza** di segnale, si usano sempre due valvole **finali** in controfase in **classe B**.
La **classe B** si ottiene polarizzando le **griglie** con un'elevata tensione **negativa** tanto da portarle quasi in interdizione (vedi fig.5).
Applicando un segnale sulla **griglia** di una valvola in **classe B**, questa condurrà solo in presenza delle **semionde positive** e poiché sull'opposta griglia viene applicata la **semionda negativa**, ma in **opposizione di fase**, quando una valvola conduce, l'altra è a riposo e viceversa.
Applicando queste due **semionde sfasate** sul primario di un trasformatore d'uscita provvisto di una presa centrale, sul suo secondario si può prelevare un segnale perfettamente **sinusoidale** che raggiunge l'altoparlante.
Un finale in **classe B** è in grado di fornire un'elevata **potenza**, ma poiché risulta elevata anche la sua **distorsione** (conduce anche nella **zona non lineare** della curva), la pura **classe B** non si utilizza mai per realizzare un finale **Hi-Fi**.
Per ottenere un'**elevata** potenza con una **bassissima** distorsione si fa lavorare la valvola su un **pun-**

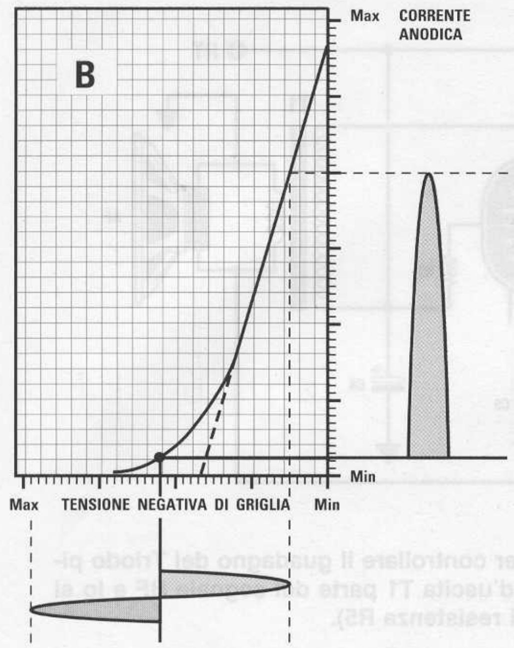


Fig.5 Per far lavorare uno stadio finale in "Classe B" si polarizza la Griglia con un'elevata tensione negativa. Poiché questo stadio amplifica le sole semionde positive, si usa solo per finali in controfase.

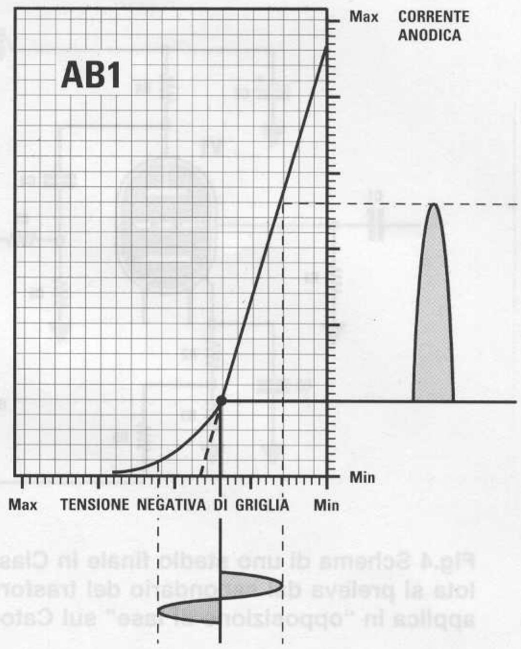


Fig.6 Poiché in classe B il segnale esce notevolmente distorto, per ridurre questa distorsione si usa la "Classe AB1" e per far questo si polarizza la Griglia in modo che inizi a lavorare sul tratto lineare della curva.

to di lavoro **intermedio** tra la **classe A** e la **classe B**, cioè in **classe AB1** o in **classe AB2**.

CLASSE AB1

Per far lavorare un finale in **push-pull** in **classe AB1** occorre polarizzare le **griglie** con una tensione **negativa**, in modo da portare il punto di lavoro dove la sua curva inizia a diventare perfettamente **lineare** (vedi grafico fig.6).

Nella classe **AB1** la valvola assorbe in assenza di segnale una corrente maggiore rispetto alla **classe B**, ma notevolmente **minore** rispetto alla **classe A**.

La **potenza** che si ottiene in uscita risulta in questo caso molto elevata con una **bassissima distorsione**.
La potenza d'uscita si può aumentare **elevando** la tensione **positiva** di alimentazione sia sulla **placca** sia sulla **griglia schermo**.

CLASSE AB2

Per far lavorare un finale in **push-pull** in **classe AB2** occorre polarizzare le **griglie** con una tensione **negativa**, sullo stesso punto di lavoro della **classe AB1** (vedi grafico fig.7).
La sola differenza che esiste tra la **classe AB1** e la **classe AB2** consiste nella diversa potenza di **pilotaggio**.
Un finale in **classe AB1** si può pilotare con **poca potenza**, un finale in **classe AB2** si deve necessariamente pilotare con uno **stadio** che eroghi **maggiore potenza**.
Per ottenere questa condizione si usa normalmente uno stadio **pilota** composto da un **pentodo** di **potenza** ed un **trasformatore** d'accoppiamento con un rapporto di spire **discendenti** (vedi fig.17).
Lo stadio in **classe AB2** eroga maggiore **potenza** rispetto ad uno stadio in **classe AB1**, ma poiché il trasformatore di **accoppiamento** può limitare la **banda passante** e far aumentare il livello di **distorsione**, si preferisce sostituirlo con uno **stadio pilota** ad accoppiamento diretto, anche se lo stadio finale lavora su valori intermedi tra la **classe AB1** e la **classe AB2**.

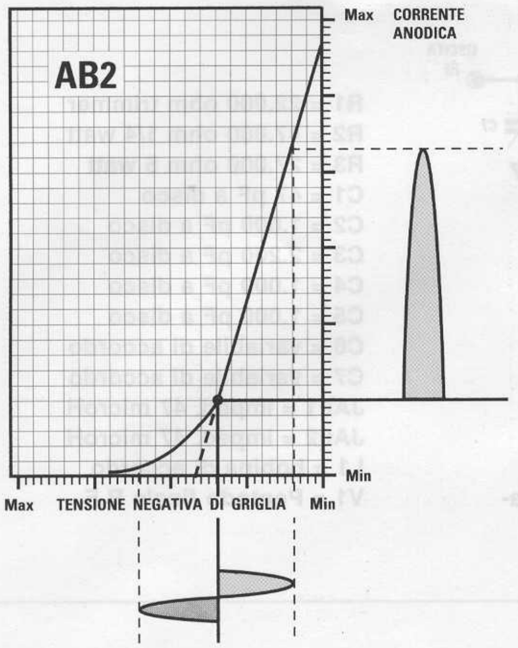


Fig.7 Anche in "Classe AB2" si polarizza la Griglia in modo che inizi a lavorare sul tratto lineare della sua curva. Un finale lavora in Classe AB2 solo se si dispone di un segnale di pilotaggio di elevata potenza.

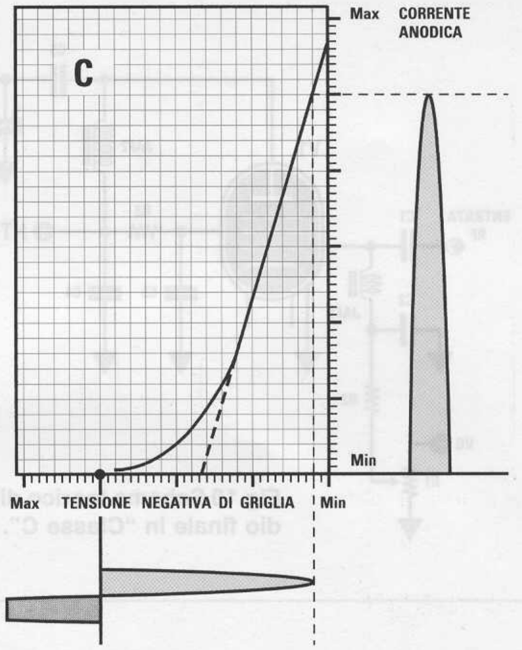


Fig.8 Per far lavorare un finale in "Classe C" si polarizza la Griglia con una tensione negativa così elevata da portarla totalmente in interdizione. La classe C viene usata soltanto per realizzare degli stadi di RF.

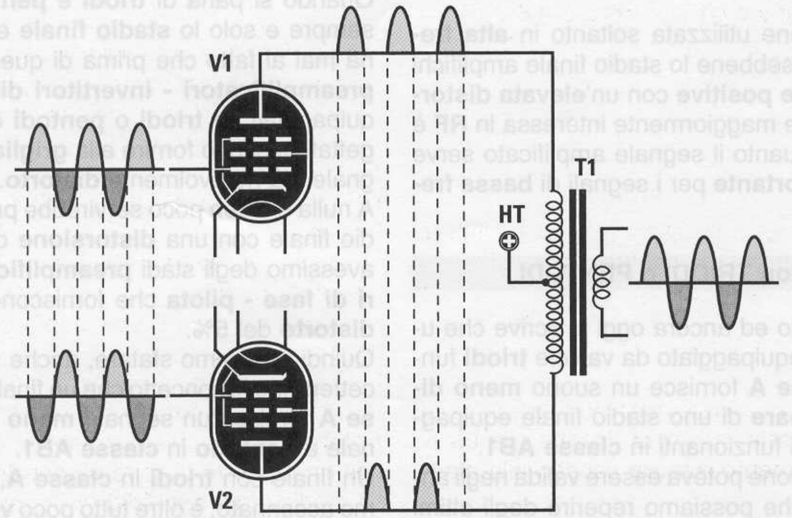


Fig.9 Poiché le Classi AB1-AB2 amplificano le sole "semionde positive", per realizzare un finale di potenza occorre usare due valvole in push-pull. Sulle due griglie viene applicato un segnale BF in opposizione di fase, poi le due semionde amplificate e in opposizione di fase vengono applicate sul primario di T1 con presa centrale, per poter ricreare sul secondario un segnale completo di semionde negative e positive.

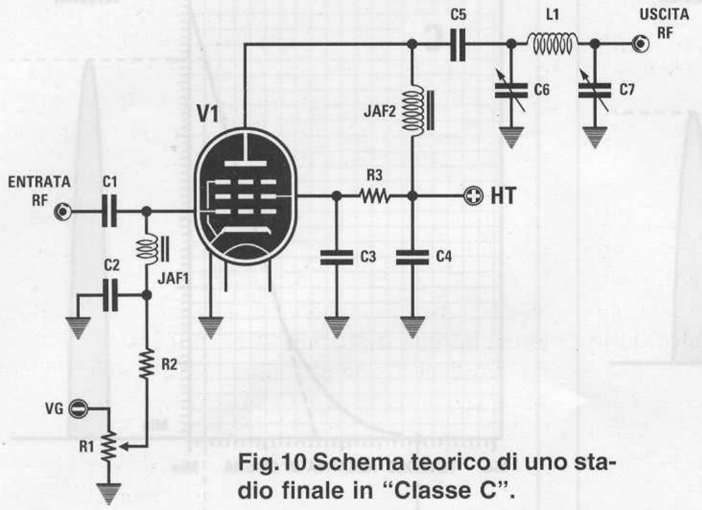


Fig.10 Schema teorico di uno stadio finale in "Classe C".

R1 = 22.000 ohm trimmer
R2 = 47.000 ohm 1/4 watt
R3 = 27.000 ohm 5 watt
C1 = 47 pF a disco
C2 = 1.000 pF a disco
C3 = 2.200 pF a disco
C4 = 1.000 pF a disco
C5 = 1.000 pF a disco
C6 = variabile di accordo
C7 = variabile di accordo
JAF1 = imped. 47 microH
JAF2 = imped. 47 microH
L1 = bobina di accordo
V1 = Pentodo finale R.F.

CLASSE C

Uno stadio finale si dice che lavora in **classe C** quando la **griglia** viene polarizzata con una tensione **negativa** così elevata da portare il suo punto di lavoro sotto la sua interdizione (vedi fig.10).
In assenza di segnale la valvola non assorbirà **nessuna** corrente e si porterà in conduzione solo in presenza delle semionde **positive**, erogando un'elevata potenza.
La **classe C** viene utilizzata soltanto in **alta frequenza**, perché sebbene lo stadio finale amplifichi le sole **semionde positive** con un'**elevata distorsione**, quello che maggiormente interessa in **RF** è la **potenza**, in quanto il segnale amplificato serve soltanto come **portante** per i segnali di **bassa frequenza**.

PUSH-PULL con TRIODI o PENTODI

Si è sempre detto ed ancora oggi si scrive che uno stadio finale equipaggiato da valvole **triodi** funzionanti in **classe A** fornisce un suono **meno distorto** e più **lineare** di uno stadio finale equipaggiato da **pentodi** funzionanti in **classe AB1**.
Questa affermazione poteva essere valida negli anni 50, ma oggi che possiamo reperire degli ottimi **trasformatori d'uscita**, si può affermare il contrario, e cioè che un finale con **pentodi** in **classe AB1** è in grado di fornire un suono con un livello di distorsione **inferiore** a quello fornito da un finale a **triodi** in **classe A**.
Ripetiamo ancora che in un amplificatore a **valvole** l'elemento più **critico** è il **trasformatore d'uscita**, perché se questo è stato **progettato male** introduce della **distorsione**.
Quindi anche se realizzassimo degli stadi finali con **triodi**, ma poi li collegassimo a dei trasformatori d'uscita **scadenti** (nota: non è il prezzo a stabilire la qualità quindi non crediate che un trasformatore da 300.000 lire sia, solo per questo, migliore di uno da 95.000 lire), otterremmo sempre dei risultati **scadenti** e delle elevate **distorsioni**.
Quando si parla di **triodi** e **pentodi** si considera sempre e solo lo **stadio finale** e nessuno accenna mai al fatto che prima di questo vi sono **stadi preamplificatori - invertitori di fase - pilota** equipaggiati da **triodi** o **pentodi** che se male progettati possono fornire alla **griglia** dei **finali** un segnale già notevolmente **distorto**.
A nulla o a ben poco servirebbe progettare uno stadio finale con una **distorsione** dello **0,1%** se poi avessimo degli stadi **preamplificatori - invertitori di fase - pilota** che forniscono un segnale già **distorto** del **5%**.
Quindi dobbiamo sfatare, anche se molti non l'accetteranno, il concetto che un finale a **triodi** in **classe A** fornisca un segnale **meno distorto** di un finale a **pentodo** in **classe AB1**.
Un finale con **triodi** in **classe A**, come già abbiamo accennato, è oltre tutto poco **vantaggioso**, perché eroga **poca potenza** ed assorbe a riposo un'**elevata corrente**.
Erogando i **triodi finali** delle **basse potenze**, si dovrebbe tenere il volume sempre **alto** con il risultato di avere il **massimo** livello di **distorsione**.
Uno stadio finale con **pentodi** in **classe AB1**, provvisto di un ottimo trasformatore d'uscita **ultrali-**

neare, è in grado di erogare un'**elevata potenza** con una **distorsione armonica** minore di quella di un finale a triodi.
Erogando **maggiore potenza** si può tenere **più basso** il volume riducendo così **ulteriormente** la distorsione.

LA GRIGLIA SCHERMO

Fino ad oggi per ottenere la massima potenza da un **push-pull** con **pentodi**, le **griglie schermo** venivano sempre direttamente collegate alla tensione **anodica** (vedi fig.11), ma in questo modo non si riusciva mai a scendere a valori di **distorsione armonica** inferiori al **3%**.
Anche se questo valore di **distorsione** poteva considerarsi **accettabile**, non soddisfaceva in alcun modo gli appassionati dell'**Hi-Fi**, che solitamente vogliono **leggere numeri** inferiori all'**1%**.
Per poter scendere con la **distorsione** si cercarono diverse soluzioni e tra queste la più idonea risultò quella di collegare le **griglie schermo** ad una presa intermedia del primario del trasformatore d'uscita (vedi fig.12).
Si ottenne così il primo **stadio finale** perfettamente **ultralineare** con una **distorsione armonica** dello stesso ordine di grandezza di un finale in push-pull equipaggiato con **triodi**, ma con il vantaggio non trascurabile di riuscire ad ottenere, rispetto ai **triodi**, una **potenza maggiore**.
Questa **presa** sul primario è comunque molto **critica**, perché se è posta troppo vicino alla presa della **placca** si **riduce** la potenza, ma non la **distorsione**, se è posta troppo lontano dalla presa della **placca** si **aumenta** la potenza, ma anche la **distorsione** (vedi figg.13-14).
In pratica questa **presa** deve essere posta ad un **40 - 45%** di tutto l'avvolgimento **primario**, ma, badate bene, questa non è una regola fissa, perché nei calcoli occorre tenere presente il tipo di **lamierino** utilizzato, le dimensioni del **nucleo**, la **corrente** che scorre negli avvolgimenti, il tipo di **valvola** e la **potenza** massima che il trasformatore deve erogare.

Se il trasformatore d'uscita è ben progettato si riesce a ridurre la **distorsione** da un **3% - 5%** ad un valore inferiore allo **0,5%** su tutta la gamma **audio** dai **15** fino ai **30.000 Hz**.
Un finale in push-pull equipaggiato con **pentodi finali**, la cui **griglia schermo** risulti collegata a circa un **40 - 45%** dell'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita, è decisamente migliore di un finale equipaggiato con **triodi finali**, come dimostrano i dati riportati nella **Tabella N.1**.
La **massima** potenza che possiamo ottenere con un **push-pull** che utilizza dei normali **triodi** non va oltre i **15 watt**.
Come potete constatare, un amplificatore con un finale a **triodi** in **classe A** alla sua **massima** potenza ha una **distorsione** dello **0,8%**.
La sua distorsione scende allo **0,5%** solo riducendo la sua potenza a circa **10 watt**.
Nell'amplificatore con **pentodi** finali tipo **EL.34** in **push-pull** in **classe AB1** (vedi la seconda riga della tabella con un solo **asterisco**) e con le griglie **schermo** collegate direttamente alla **tensione anodica** di alimentazione (vedi fig.11), si ottiene una potenza **doppia** rispetto a quella di un normale **triodo**, ma con un'elevata distorsione armonica, infatti alla **massima** potenza questa si aggira su un valore del **3,5%** ed a metà potenza sull'**1,5%**.
Nell'amplificatore con gli stessi **pentodi** finali **EL.34** in classe **AB1** (vedi terza riga della tabella con **due asterischi**) e con le griglie **schermo** collegate sull'avvolgimento primario di un trasformatore **ultralineare** per **Hi-Fi**, su una presa posta ad un **40 - 45%** delle spire totali, si ottiene alla **massima potenza** di **30 watt** una **distorsione** dello **0,6%**, cioè un valore **inferiore** a quello di un amplificatore a **triodo**, che a **15 watt** risulta dello **0,8%**.
Se si ruota il volume dell'amplificatore a **pentodo** a **metà potenza**, cioè sui **15 watt**, pari alla potenza **massima** erogata da un finale con **triodi**, la distorsione scende ad un solo **0,4%**, cioè la **metà esatta** del finale a **triodi**.
Se si regola il volume su entrambi gli amplificatori in modo da ottenere in uscita una potenza di **10 watt**, l'amplificatore con **triodi** in classe **A** fornisce un segnale con una distorsione dello **0,5%**, mentre l'amplificatore con **pentodi** in classe **AB1**, con la presa di **griglia schermo** ad un **40 - 45%** dell'avvolgimento totale, fornisce un segnale con una distorsione dello **0,3%**.

TABELLA N.1

			distorsione alle diverse potenze			
valvola	**volt**	**config.**	**10 watt**	**15 watt**	**20 watt**	**30 watt**
Triodo	400	classe	0,5%	0,8%	==	==
Pentodo *	400	classe AB1	1,0%	1,5%	2,0%	3,5%
Pentodo **	400	classe AB1	0,3%	0,4%	0,5%	0,6%

Distorsioni di un Triodo in push-pull in Classe A confrontate con quelle di un Pentodo * in Classe AB1 (vedi fig.11) e di un identico Pentodo ** collegato come visibile in fig.12.

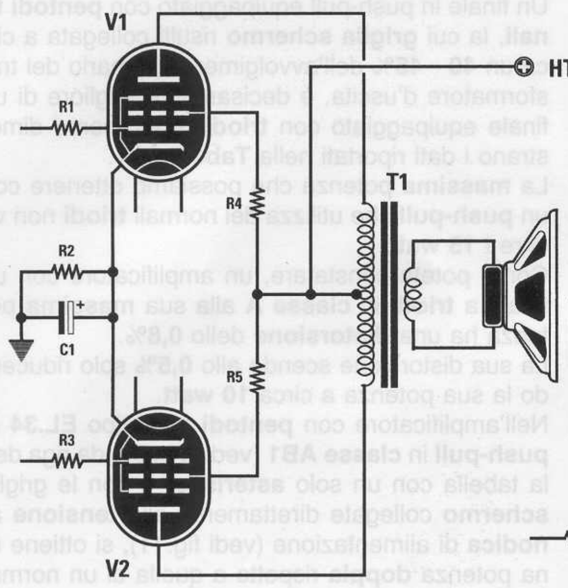
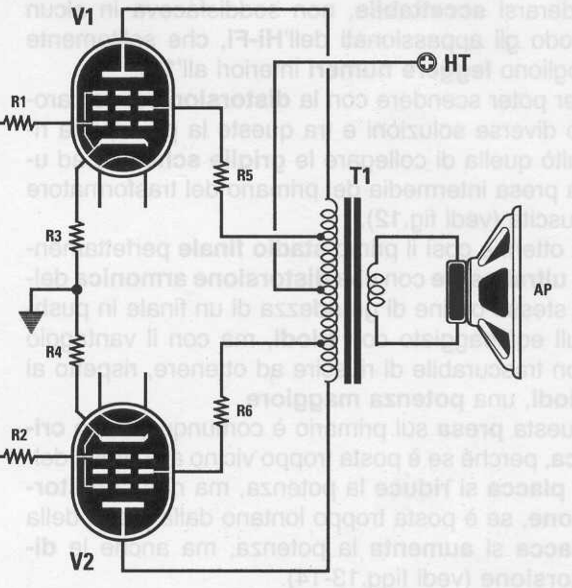


Fig.12 Per scendere con la distorsione occorre collegare le due Griglie Schermo su una presa intermedia del trasformatore d'uscita. Questa presa è distante dalle Placche di circa un 40-45% (vedi fig.15).

Fig.11 Collegando le Griglie Schermo direttamente sulla massima tensione anodica si ottiene in uscita una maggiore potenza, ma anche un'elevata distorsione. Questo schema non viene mai usato per l'Hi-Fi.



SCENDERE CON LA DISTORSIONE

Il valore di **distorsione** di uno stadio finale in **push-pull** si può ulteriormente **ridurre** applicando una **controreazione** tra l'avvolgimento **secondario** del trasformare d'uscita ed il primo stadio **preamplificatore** (vedi fig.22).

Con questa controreazione si riescono ad ottenere delle **distorsioni** minori dello **0,05%**, purché i valori di **resistenza** e **capacità** di questa rete di controreazione risultino adatti alle caratteristiche del **trasformatore d'uscita** ed alla resistenza applicata sul **catodo** della valvola preamplificatrice.
In alcune riviste di Hi-Fi viene consigliato di **togliere** questa **supplementare** controreazione, perché così si **aumenta** la **potenza** d'uscita senza modificare le caratteristiche dell'amplificatore.
Questo non è assolutamente vero, salvo che gli amplificatori provati da questi articolisti non avessero una **controreazione** non adatta alle caratteristiche del trasformatore d'uscita.
Togliendo la **controreazione** presente tra l'uscita del **trasformatore** del **push-pull** e la valvola **preamplificatrice**, la distorsione armonica **salirà** da uno **0,05%** ad un valore maggiore dell'**1%**.
Chi afferma che togliendo questa **controreazione** la distorsione **non aumenta**, può averlo rilevato solo ad **orecchio** o al massimo controllato con un **oscilloscopio**.
Abbiamo già accennato al fatto che l'orecchio non è in grado di rilevare una **differenza** di distorsione da uno **0,05%** a un **1%**, tanto meno si rileva questa differenza guardando la forma dell'onda con un **oscilloscopio**.
Per rilevare e misurare valori di distorsione così irrisori occorre usare uno strumento di misura chiamato **distorsimetro**.

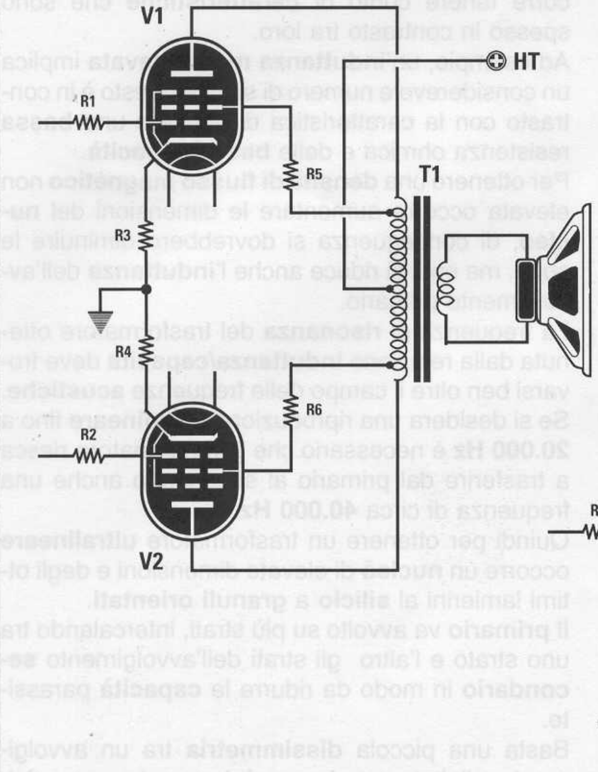
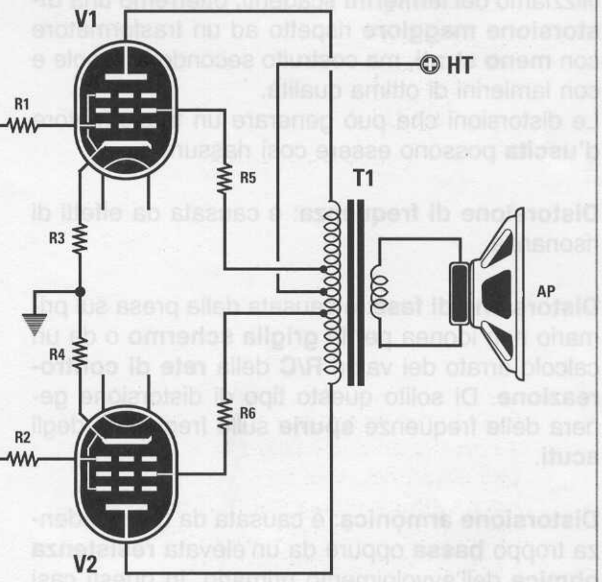


Fig.14 Se la presa delle Griglie Schermo risulta molto più vicina a quella di alimentazione, aumenta notevolmente la potenza, ma anche la distorsione. Questo schema è simile a quello di fig.11.

Fig.13 Se la presa delle Griglie Schermo risulta molto più vicina a quella delle Placche, si riduce notevolmente la potenza in uscita, ma la distorsione rimane identica a quella dello schema di fig.12.



CONTROREAZIONE SUL PREPILOTA

La controreazione applicata sullo **stadio d'ingresso** se ben calcolata ci permetterà di ridurre la **distorsione** dello stadio finale su valori inferiori allo **0,05%**.
Per calcolare i valori di questa **controreazione** occorre conoscere l'**impedenza** dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita ed il valore della **resistenza** di **catodo** della valvola, in modo da ridurre al **minimo** lo sfasamento del segnale amplificato.
Questa controreazione non deve essere perfettamente lineare, ma **diminuire** verso le frequenze **più alte** dello **spettro audio** fino ad un massimo di circa **15.000 Hz**.
Questo filtro di **controreazione**, composto da una o due **resistenze** con in parallelo o in serie un **condensatore**, una volta che è stato calcolato, si deve **collaudare** con un'adeguata strumentazione per verificarne lo **sfasamento**, che non deve mai superare il **20%** a **20.000 Hz**.
Poiché risulta molto difficile effettuare una misura della **rotazione** di **fase**, in sede di progettazione si sfrutta la relazione **rotazione di fase** ed **attenuazione** del segnale.
Una **controreazione** ben progettata non deve mai superare gli **8 dB x ottava**, vale a dire che tutte le **armoniche** non devono attenuarsi in tensione su valori maggiori di **2,5 volte**.
Questo controllo risulta notevolmente **difficoltoso** da effettuare in particolar modo se le caratteristiche dell'amplificatore e quelle del **trasformatore d'uscita** non permettono di superare i limiti delle frequenze udibili, cioè **15.000 Hz**.
Un'efficace e ben calcolata rete di **controreazione** non deve effettuare una rotazione angolare di fase maggiore di **20°** alla massima frequenza di **20.000**

Hz, diversamente oltre a non risultare efficace può far **autooscillare** l'amplificatore.

TRASFORMATORE D'USCITA

Su questo componente, che risulta l'elemento **più critico** di un amplificatore a valvole, si scrivono spesso cose errate.
Ripetiamo che non è il **prezzo** che stabilisce la sua **qualità**, né il **numero** degli **strati** degli avvolgimenti del primario o del secondario.
Noi possiamo anche avvolgere più di **5 strati** per ogni **sezione** del primario, ma se li avvolgiamo senza rispettare determinate tecniche costruttive ed utilizziamo dei **lamierini** scadenti, otterremo una **distorsione maggiore** rispetto ad un trasformatore con **meno strati**, ma costruito secondo le regole e con lamierini di ottima qualità.
Le distorsioni che può generare un trasformatore **d'uscita** possono essere così riassunte:

Distorsione di frequenza: è causata da effetti di risonanza.

Distorsione di fase: è causata dalla presa sul primario non idonea per la **griglia schermo** o da un calcolo errato dei valori **R/C** della **rete di controreazione**. Di solito questo tipo di distorsione genera delle frequenze **spurie** sulle frequenze degli **acuti**.

Distorsione armonica: è causata da un'impedenza troppo **bassa** oppure da un'elevata **resistenza ohmica** dell'avvolgimento primario. In questi casi si ottiene una riduzione dell'impedenza di carico che può creare sulle frequenze più **basse** dei carichi **reattivi**, non adatti alla curva caratteristica della valvola.

Distorsione di intermodulazione: è causata da un andamento non **lineare** tra il **flusso** e l'intensità **magnetica** dei lamierini utilizzati come nucleo.

Un buon trasformatore d'uscita dovrebbe disporre di queste essenziali caratteristiche:

Induttanza del primario molto elevata
Induttanza dispersa molto bassa
Induttanza bilanciata sulle due uscite
Resistenza ohmica non elevata
Capacità degli avvolgimenti molto bassa
Densità di flusso magnetico non elevata
Basse perdite del nucleo
Impedenza d'uscita lineare fino a 30.000 Hz
Basse perdite degli avvolgimenti

E' evidente che realizzare un trasformatore d'uscita per valvole **non** è facile, perché nei calcoli occorre tenere conto di **caratteristiche** che sono spesso in contrasto tra loro.
Ad esempio, un'**induttanza molto elevata** implica un considerevole numero di spire e questo è in contrasto con la caratteristica di ottenere una **bassa** resistenza ohmica e delle **basse capacità**.
Per ottenere una **densità di flusso magnetico** non elevata occorre aumentare le dimensioni del **nucleo**, di conseguenza si dovrebbero diminuire le spire, ma così si riduce anche l'**induttanza** dell'avvolgimento primario.
La frequenza di **risonanza** del trasformatore ottenuta dalla relazione **induttanza/capacità** deve trovarsi ben oltre il campo delle frequenze **acustiche**.
Se si desidera una riproduzione **ultralineare** fino a **20.000 Hz** è necessario che il trasformatore riesca a trasferire dal primario al secondario anche una frequenza di circa **40.000 Hz**.
Quindi per ottenere un trasformatore **ultralineare** occorre un **nucleo** di elevate dimensioni e degli ottimi lamierini al **silicio** a **granuli orientati**.
Il **primario** va avvolto su più strati, intercalando tra uno strato e l'altro gli strati dell'avvolgimento **secondario** in modo da ridurre le **capacità** parassite.
Basta una piccola **dissimmetria** tra un avvolgimento e l'altro o una **imprecisione** sul numero delle **spire** per rendere **nulli** tutti i suoi vantaggi.
Per questo motivo i trasformatori **ultralineari**, essendo alquanto difficoltosi da realizzare, hanno dei **costi elevati**.
Possiamo assicurarvi, per averli personalmente provati, che esistono dei trasformatori venduti a dei prezzi **esagerati** che funzionano molto **peggio** di quelli da noi progettati, e questo lo diciamo non per farci pubblicità, come molti potrebbero pensare, ma soltanto per non farvi spendere delle **somme esagerate**, ritenendo di migliorare la **fedeltà** del vostro amplificatore.
Quelli che, convinti che il **prezzo** decreta la **qualità**, li hanno sostituiti con altri più costosi, non constatando nessuna **differenza** hanno poi addossato la responsabilità allo schema elettrico, ritenendolo mal progettato.

DATI TRASFORMATORE

Molti lettori ci hanno chiesto i dati tecnici dei nostri trasformatori, ritenendo di poterli costruire da soli ad un **prezzo** inferiore.
Anche se a tutti abbiamo risposto che **avvolgerli** risulta molto difficoltoso come risulta difficoltoso reperire i **speciali lamierini** a dei prezzi accessibili, vi forniremo ugualmente quanto ci avete richiesto per soddisfare la vostra curiosità.

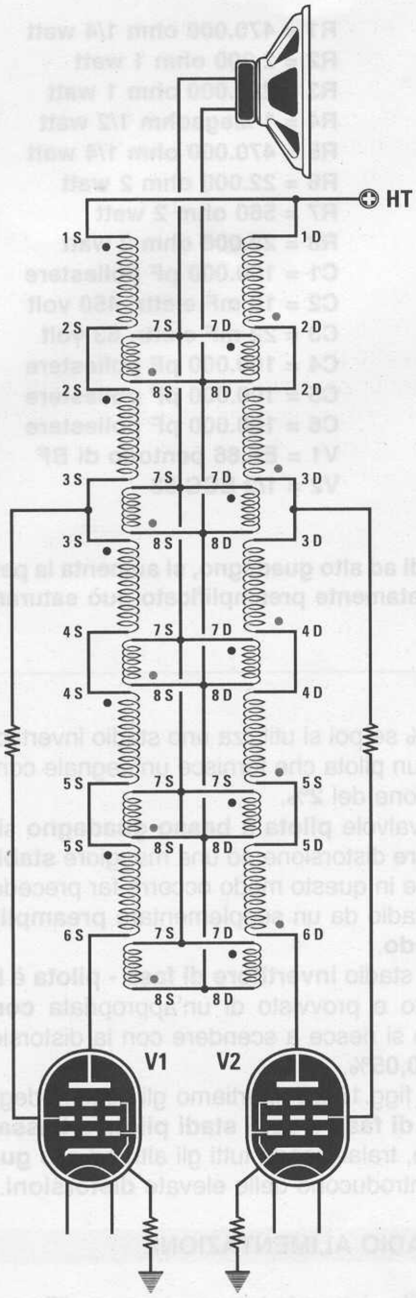


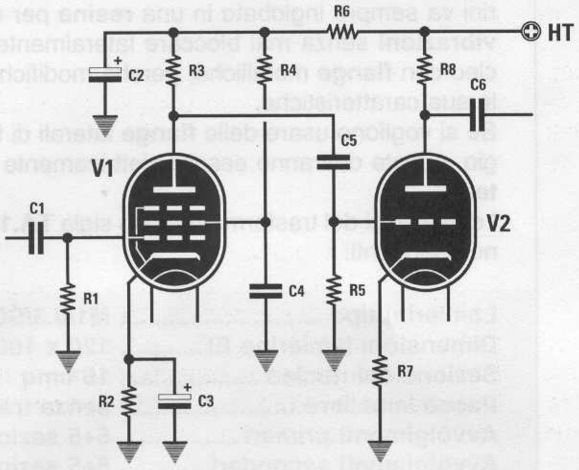
Fig.15 Un trasformatore d'uscita per Hi-Fi è composto da un Primario di 5 strati da 340 spire cadauno e da un Secondario di 5 strati da 138 spire cadauno avvolti su metà cartoccio, e da altrettanti strati avvolti sull'altra metà del cartoccio. Gli avvolgimenti vanno fatti in senso inverso uno all'altro e poi collegati in serie e in parallelo.
Nota = Il numero delle spire varia al variare della sezione del nucleo e delle caratteristiche del suo lamierino.

Dobbiamo subito precisare che il pacco dei lamierini va sempre inglobato in una **resina** per evitare **vibrazioni** senza mai bloccare lateralmente il nucleo con **flange** metalliche, perché modifichereste le sue caratteristiche.
Se si vogliono usare delle **flange** laterali di fissaggio, queste dovranno essere elettricamente **isolate.**
I dati tecnici del trasformatore con sigla **TA.110** sono i seguenti:

Lamierini tipo	**M1/0.3/SG0**
Dimensioni lamierino EI	**120 x 100 mm**
Sezione del nucleo	**16 cmq**
Pacco lamellare	**senza traferro**
Avvolgimenti primari	**5+5 sezioni**
Avvolgimenti secondari	**5+5 sezioni**
Rocchetto plastico	**2 sezioni**
Resistenza totale primario	**310 ohm**
Induttanza 50 Hz a 5 Volt	**72 Henry**
Induttanza 50 Hz a 10 volt	**120 Henry**
Densità del flusso B/max	**5.800 gauss**
Induttanza dispersa	**6-7 milliHenry**

L'avvolgimento secondario così realizzato si adatta automaticamente ad **impedenze** di carico comprese tra un **minimo** di **4 ohm** ed un **massimo** di **8 ohm**.

Ogni strato di filo sia dell'avvolgimento **primario** sia di quello **secondario** deve essere isolato con un giro di pellicola isolante da **0,2 mm** di spessore.
Completate le **340 spire** (filo smaltato da **0,23 mm**) della prima sezione del **primario,** dovete isolarle con un giro di isolante, poi su questo dovete avvolgere lo strato del secondario da **138 spire** (filo smaltato da **0,40 mm**), ma in **senso inverso** rispetto al **primario**, dopodiché lo dovete isolare.
Proseguendo avvolgete la seconda sezione del **primario** in **senso inverso** rispetto a quella del **secondario** e procedete così fino a completare l'avvolgimento del **canale destro**.
Sull'altra sezione del **cartoccio plastico** dovete avvolgere, nello stesso modo del **canale destro**, le spire del **canale sinistro**.
Nel disegno di fig.15 abbiamo indicato con un **punto NERO** l'inizio dell'avvolgimento in senso **orario**, e con un **punto BLU** l'inizio dell'avvolgimento in senso **antiorario**.
Collegando gli avvolgimenti **secondari** come riportato nel disegno, otterrete un perfetto adattamento d'impedenza per qualsiasi carico che non risulti **minore** di **4 ohm** o **maggiore** di **8 ohm**.
Usando degli altoparlanti da **4 ohm** si otterrà in uscita una potenza leggermene maggiore rispetto ad un altoparlante da **8 ohm**.
Collegando le **griglie schermo** delle valvole sulla



R1 = 470.000 ohm 1/4 watt
R2 = 2.200 ohm 1 watt
R3 = 220.000 ohm 1 watt
R4 = 1 Megaohm 1/2 watt
R5 = 470.000 ohm 1/4 watt
R6 = 22.000 ohm 2 watt
R7 = 560 ohm 2 watt
R8 = 22.000 ohm 2 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 10 mF elettr. 450 volt
C3 = 22 mF elettr. 63 volt
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
V1 = EF.86 pentodo di BF
V2 = 1/2 ECC.83

Fig.16 Utilizzando nello stadio d'ingresso dei Pentodi ad alto guadagno, si aumenta la percentuale di distorsione, perché un segnale esageratamente preamplificato può saturare lo stadio prepilota.

680° spira, si potrà utilizzare questo trasformatore sia per un **push-pull** di **EL.34** sia per un **push-pull** di **KT.88**, alimentate con tensioni comprese tra i **300** ed i **500 volt**.

STADIO PILOTA

Uno stadio finale in **push-pull** deve essere pilotato da uno stadio che fornisca alle due valvole **finali** due segnali di **identica** ampiezza, ma in **opposizione di fase**.
Questi segnali devono essere ben **bilanciati**, avere una **bassissima distorsione** ed un'adeguata **potenza**.
Alcuni costruttori preferiscono utilizzare delle valvole **pilota** ad **alto guadagno** (triodi **ECC.83**) anche se così si ha una **maggiore** distorsione che si riduce aumentando il fattore di **controreazione**.
Altri preferiscono utilizzare valvole **pilota** a **basso guadagno** (triodi **ECC.82**), che presentano il vantaggio di introdurre una **minore** distorsione.

Facciamo presente che utilizzando valvole **pilota** ad **alto guadagno** si possono ottenere dei fenomeni di **microfonicità**, cioè si possono captare tutte le **vibrazioni** generate dal **trasformatore** di **alimentazione** o dalle **impedenze** di filtro.
Occorre inoltre far presente che un **invertitore di fase** ad alto guadagno **non controreazionato** genera una **distorsione** armonica **maggiore** del **2%**.
Come già accennato in precedenza, non serve scegliere uno **stadio finale** con una distorsione dello **0,05%** se poi si utilizza uno stadio invertitore di fase o un pilota che fornisce un segnale con una distorsione del **2%**.
Con valvole **pilota** a **basso guadagno** si ha una **minore** distorsione ed una maggiore **stabilità**, anche se in questo modo occorre far precedere questo stadio da un supplementare **preamplificatore** a **triodo**.
Se lo stadio **invertitore di fase - pilota** è ben progettato e provvisto di un'appropriata **controreazione** si riesce a scendere con la distorsione sotto lo **0,05%**.
Nelle figg.18-23 riportiamo gli schemi degli **invertitori di fase** e degli **stadi pilota** a **bassa distorsione**, tralasciando tutti gli altri ad alto **guadagno** che introducono delle elevate **distorsioni**.

STADIO ALIMENTAZIONE

Quando si prende in esame un amplificatore **Hi-Fi** si guarda sempre e soltanto la configurazione dello **stadio finale**, del suo **pilota** e del **prepilota**, trascurando la parte più importante, cioè lo **stadio di alimentazione**.
Per l'alta tensione gli avvolgimenti del trasformatore di alimentazione devono essere in grado di erogare la necessaria corrente, ed anche se la corrente massima non supererà mai i **200 - 300 milliampere**, si deve ugualmente scegliere un **ponte raddrizzatore** in grado di sopportare almeno **10 Ampere**, perché al momento dell'accensione tutti gli **elettrolitici**, che hanno sempre un'**elevata ca-**

pacità, quando si alimentano assorbono delle correnti elevatissime che potrebbero mettere fuori uso il **ponte**.
La **capacità** di filtro non deve mai scendere sotto i **470 microFarad**, non per eliminare eventuali residui di **ronzio**, ma per poter attingere da questo **serbatoio** la **corrente** richiesta dai **picchi** dei segnali.
Senza questa **riserva** di **corrente** la riproduzione delle **note basse** risulterà molto piatta e quindi poco **gradevole** anche se l'amplificatore ha una bassissima **distorsione** totale.
La tensione necessaria per alimentare gli stadi **pilota - prepilota - preamplificatore** deve essere prelevata dall'alimentatore tramite un'**impedenza**, poi nuovamente filtrata dai condensatori **elettrolitici** per evitare che tutte le **fluttuazioni** di tensione prodotte dallo stadio di potenza possano influenzare questi stadi.

Sempre a proposito del trasformatore di alimentazione, molti calcolano in modo errato la **potenza**, quindi acquistano trasformatori di potenza esagerata.

Il calcolo va effettuato sul **valore medio**, in altre parole bisogna moltiplicare la **potenza massima** per **0,7**.
Infatti raramente i **due** canali assorbono nello stesso istante la **massima** corrente, ed anche se questa condizione si verifica, saranno i condensatori **elettrolitici** posti dopo il ponte raddrizzatore a fornire la corrente richiesta.
Ammesso di avere un amplificatore a **valvole** che necessiti per l'**anodica** una potenza di **100 Watt** e per i filamenti altri **95 Watt**, la potenza del trasformatore non dovrà risultare di **100+95 = 195 Watt**, ma molto inferiore.
Infatti la potenza per alimentare i **filamenti** rimane invariata sui **95 Watt**, ma per l'**anodica** bisogna prendere il valore **medio**, pari a:

100 x 0,7 = 70 Watt

Pertanto la potenza del trasformatore di alimentazione deve risultare di **70+95 = 165 Watt**.
Se il **nucleo** del trasformatore utilizza dei lamierini al **silicio** a **granuli orientati** si può tranquillamente usare un trasformatore da **150 Watt**.

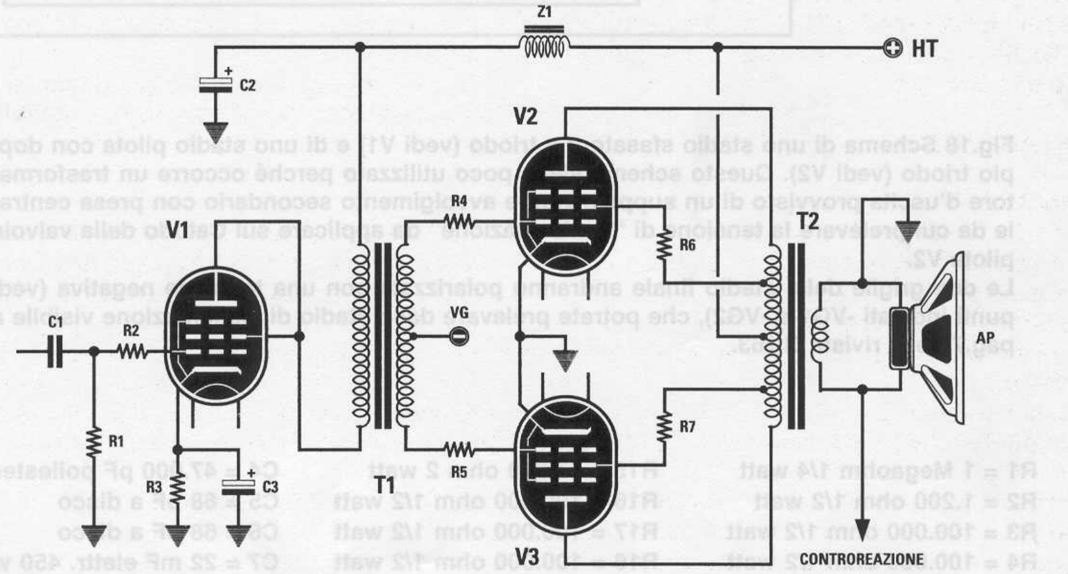


Fig.17 Per ottenere un segnale di elevata potenza in modo da pilotare uno stadio finale in Classe AB2 si usa un pentodo collegato a triodo ed un trasformatore di accoppiamento con un rapporto discendente. Le griglie dei finali vanno polarizzate con una tensione negativa.

R1 = 470.000 ohm 1/4 watt	**R6 = 270 ohm 2 watt**	**T1 = trasform. di accoppiamento**
R2 = 47.000 ohm 1/4 watt	**R7 = 270 ohm 2 watt**	**T2 = trasform. di uscita**
R3 = 680 ohm 1 watt	**C1 = 47.000 pF poliestere**	**V1 = EL.34**
R4 = 100 ohm 1/4 watt	**C2 = 47 mF elettr. 450 volt**	**V2 = EL.34**
R5 = 100 ohm 1/4 watt	**Z1 = impedenza di filtro**	**V3 = EL.34**

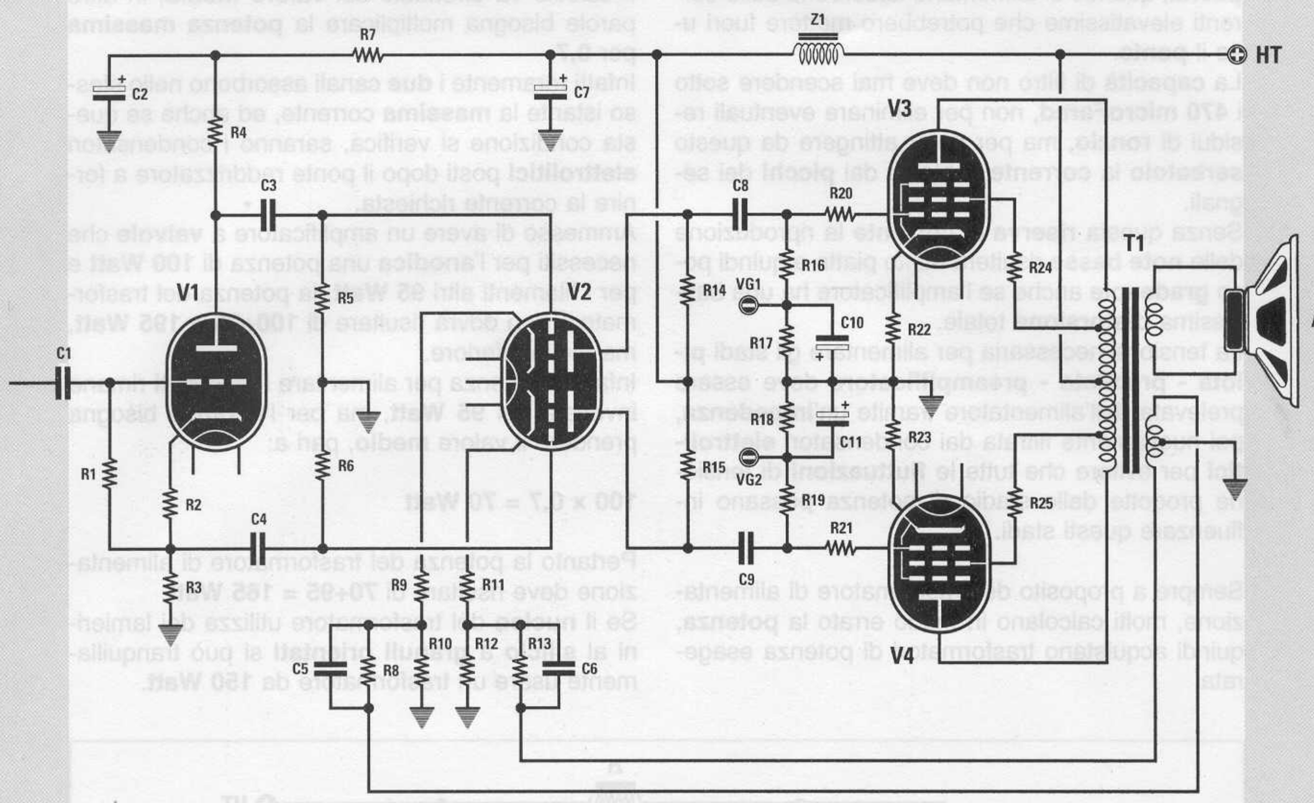


Fig.18 Schema di uno stadio sfasatore a triodo (vedi V1) e di uno stadio pilota con doppio triodo (vedi V2). Questo schema viene poco utilizzato perché occorre un trasformatore d'uscita provvisto di un supplementare avvolgimento secondario con presa centrale da cui prelevare la tensione di "controreazione" da applicare sul Catodo della valvola pilota V2.
Le due griglie dello stadio finale andranno polarizzate con una tensione negativa (vedi punti indicati -VG1 e -VG2), che potrete prelevare dallo stadio di alimentazione visibile a pag.7 della rivista N.163.

R1 = 1 Megaohm 1/4 watt	**R15 = 47.000 ohm 2 watt**	**C4 = 47.000 pF poliestere**
R2 = 1.200 ohm 1/2 watt	**R16 = 100.000 ohm 1/2 watt**	**C5 = 68 pF a disco**
R3 = 100.000 ohm 1/2 watt	**R17 = 100.000 ohm 1/2 watt**	**C6 = 68 pF a disco**
R4 = 100.000 ohm 1/2 watt	**R18 = 100.000 ohm 1/2 watt**	**C7 = 22 mF elettr. 450 volt**
R5 = 1 Megaohm 1/4 watt	**R19 = 100.000 ohm 1/2 watt**	**C8 = 150.000 pF poliestere**
R6 = 1 Megaohm 1/4 watt	**R20 = 10.000 ohm 1/2 watt**	**C9 = 150.000 pF poliestere**
R7 = 10.000 ohm 1 watt	**R21 = 10.000 ohm 1/2 watt**	**C10 = 10 mF elettr. 63 volt**
R8 = 6.800 ohm 1/4 watt	**R22 = 22 ohm 5 watt**	**C11 = 10 mF elettr. 63 volt**
R9 = 820 ohm 1/2 watt	**R23 = 22 ohm 5 watt**	**Z1 = impedenza di filtro**
R10 = 330 ohm 1/2 watt	**R24 = 270 ohm 2 watt**	**T1 = trasform. di uscita**
R11 = 820 ohm 1/2 watt	**R25 = 270 ohm 2 watt**	**V1 = 1/2 ECC.83**
R12 = 330 ohm 1/2 watt	**C1 = 47.000 pF poliestere**	**V2 = ECC.83**
R13 = 6.800 ohm 1/4 watt	**C2 = 22 mF elettr. 450 volt**	**V3 = EL.34 o KT.88**
R14 = 47.000 ohm 2 watt	**C3 = 47.000 pF poliestere**	**V4 = EL.34 o KT.88**

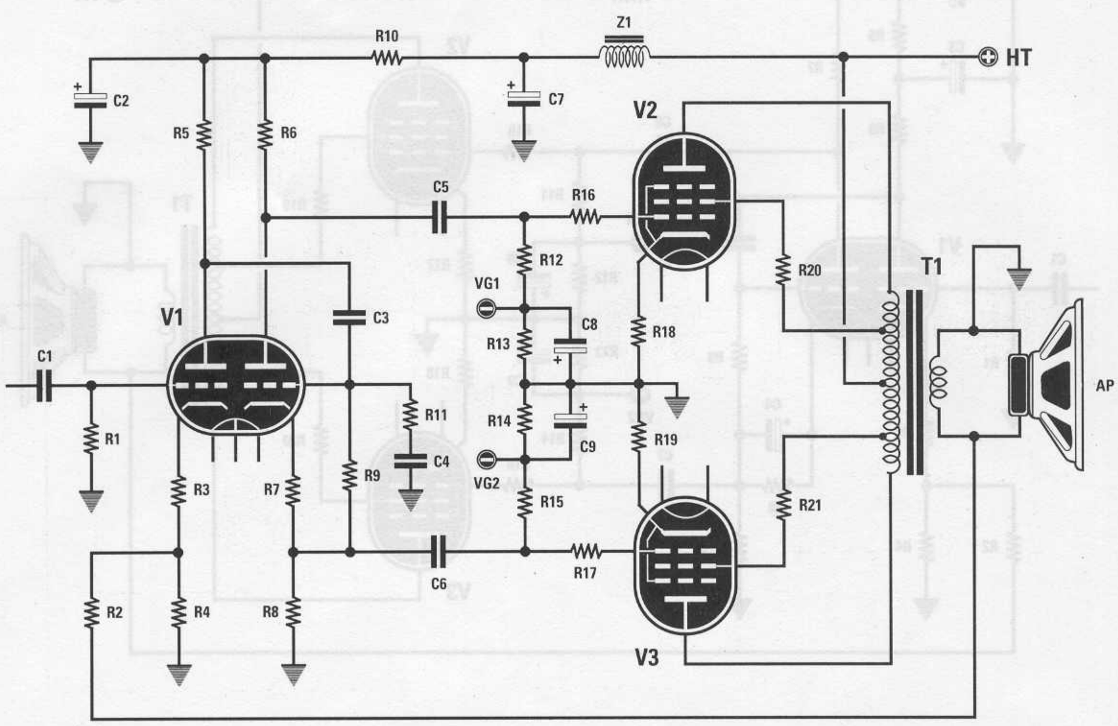


Fig.19 In questo schema si usa una sezione del doppio triodo V1 come stadio preamplificatore ed una sezione per sfasare il segnale da applicare sulle due Griglie dello stadio finale. Nei due punti indicati -VG1 e -VG2 dovrete applicare una tensione negativa di polarizzazione per far lavorare i due finali in Classe AB1. Il segnale per la controreazione (vedi R2), prelevato dal secondario di T1, deve risultare in fase. Se il circuito autooscilla dovrete invertire i collegamenti sul secondario di T1.

R1 = 1 Megaohm 1/4 watt
R2 = 47.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10 ohm 1/4 watt
R4 = 2.200 ohm 1/4 watt
R5 = 150.000 ohm 1 watt
R6 = 68.000 ohm 1 watt
R7 = 1.500 ohm 1/2 watt
R8 = 68.000 ohm 1 watt
R9 = 1 Megaohm 1/4 watt
R10 = 10.000 ohm 1 watt
R11 = 10.000 ohm 1/2 watt
R12 = 100.000 ohm 1/2 watt
R13 = 100.000 ohm 1/2 watt
R14 = 100.000 ohm 1/2 watt
R15 = 100.000 ohm 1/2 watt
R16 = 1.000 ohm 1/2 watt
R17 = 1.000 ohm 1/2 watt
R18 = 10 ohm 5 watt
R19 = 10 ohm 5 watt
R20 = 330 ohm 2 watt
R21 = 330 ohm 2 watt
C1 = 22.000 pF poliestere
C2 = 47 mF elettr. 450 volt
C3 = 22.000 pF poliestere
C4 = 470 pF a disco
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 47 mF elettr. 450 volt
C8 = 10 mF elettr. 63 volt
C9 = 10 mF elettr. 63 volt
Z1 = impedenza di filtro
T1 = trasform. di uscita

V1 = ECC.83
V2 = EL.34 o KT.88
V3 = EL.34 o KT.88

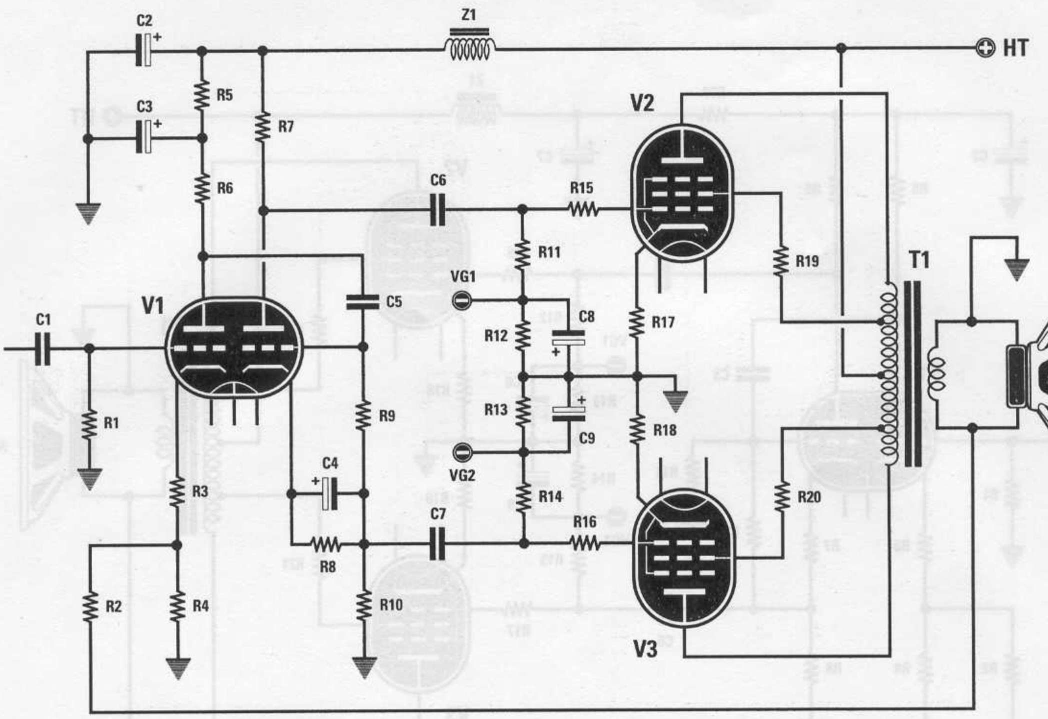


Fig.20 Anche in questo schema si usa una sezione del doppio triodo V1 come stadio preamplificatore ed una sezione per sfasare il segnale da applicare sulle due Griglie dello stadio finale. Si può notare come il triodo sfasatore risulti notevolmente diverso da quello riportato in fig.19. Se il circuito autooscilla, collegare la R2 sul lato opposto dell'avvolgimento secondario di T1 e collegare a massa il lato che ora è collegato alla R2.

R1 = 470.000 ohm 1/4 watt
R2 = 15.000 ohm 1/4 watt
R3 = 820 ohm 1 watt
R4 = 470 ohm 1 watt
R5 = 22.000 ohm 1 watt
R6 = 100.000 ohm 1watt
R7 = 47.000 ohm 1 watt
R8 = 1.000 ohm 1/4 watt
R9 = 1 Megaohm 1/4 watt
R10 = 47.000 ohm 1/2 watt
R11 = 100.000 ohm 1/2 watt
R12 = 100.000 ohm 1/2 watt
R13 = 100.000 ohm 1/2 watt
R14 = 100.000 ohm 1/2 watt
R15 = 1.000 ohm 1/2 watt
R16 = 1.000 ohm 1/2 watt
R17 = 10 ohm 2 watt
R18 = 10 ohm 2 watt
R19 = 330 ohm 2 watt
R20 = 330 ohm 2 watt
C1 = 47.000 pF poliestere
C2 = 47 mF elettr. 450 volt
C3 = 47 mF elettr. 450 volt
C4 = 47 mF elettr. 25 volt
C5 = 47.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 10 mF elettr. 63 volt
C9 = 10 mF elettr. 63 volt
Z1 = impedenza di filtro
T1 = trasform. di uscita
V1 = ECC.83
V2 = EL.34 o KT.88
V3 = EL.34 o KT.88

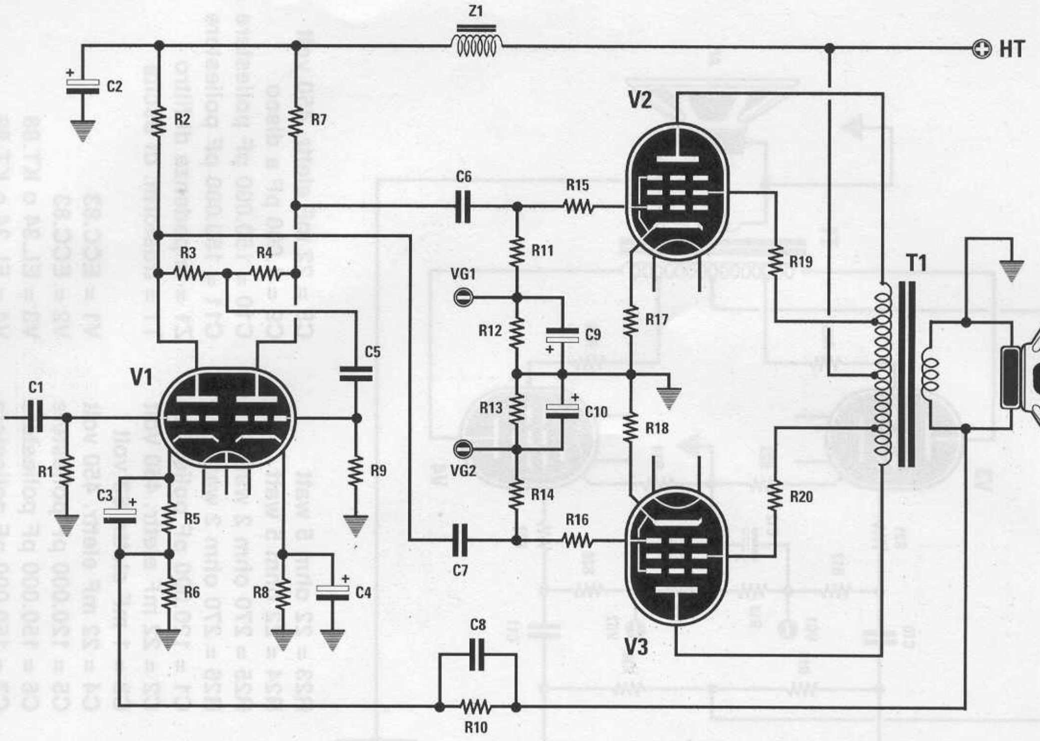
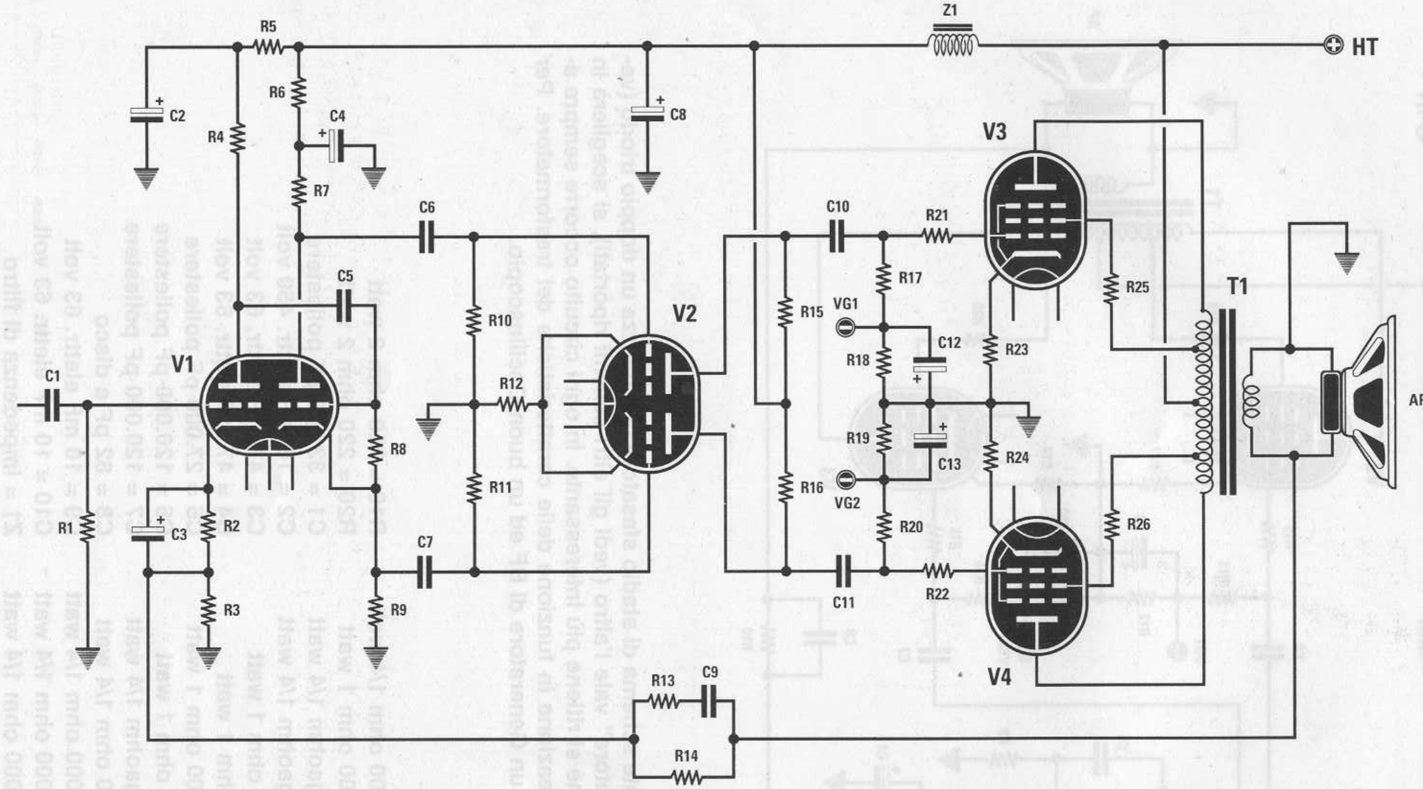


Fig.21 Un altro interessante schema di stadio sfasatore che utilizza un doppio triodo (vedi V1). Poiché uno "sfasatore" vale l'altro (vedi gli altri schemi riportati), si sceglierà in fase di collaudo quello che si ritiene più interessante. In ogni circuito occorre sempre adattare la rete di controreazione in funzione delle caratteristiche del trasformatore. Per questo controllo occorre un Generatore di BF ed un buon Oscilloscopio.

R1 = 470.000 ohm 1/4 watt
R2 = 220.000 ohm 1 watt
R3 = 1 Megaohm 1/4 watt
R4 = 1 Megaohm 1/4 watt
R5 = 2.200 ohm 1 watt
R6 = 560 ohm 1 watt
R7 = 220.000 ohm 1 watt
R8 = 2.200 ohm 1 watt
R9 = 1 Megaohm 1/4 watt
R10 = 4.700 ohm 1/4 watt
R11 = 100.000 ohm 1/4 watt
R12 = 100.000 ohm 1/4 watt
R13 = 100.000 ohm 1/4 watt
R14 = 100.000 ohm 1/4 watt
R15 = 100 ohm 1/4 watt
R16 = 100 ohm 1/4 watt
R17 = 22 ohm 2 watt
R18 = 22 ohm 2 watt
R19 = 220 ohm 2 watt
R20 = 220 ohm 2 watt
C1 = 33.000 pF poliestere
C2 = 16 mF elettr. 450 volt
C3 = 47 mF elettr. 63 volt
C4 = 47 mF elettr. 63 volt
C5 = 27.000 pF poliestere
C6 = 120.000 pF poliestere
C7 = 120.000 pF poliestere
C8 = 82 pF a disco
C9 = 10 mF elettr. 63 volt
C10 = 10 mF elettr. 63 volt
Z1 = impedenza di filtro
T1 = trasform. di uscita

V1 = ECC.83
V2 = EL.34 o KT.88
V3 = EL.34 o KT.88



R1 = 1 Megaohm 1/2 watt	R12 = 1.000 ohm 2 watt	R23 = 22 ohm 5 watt	C8 = 22 mF elettr. 450 volt
R2 = 390 ohm 1 watt	R13 = 1.500 ohm 1/4 watt	R24 = 22 ohm 5 watt	C9 = 1.000 pF a disco
R3 = 68 ohm 1 watt	R14 = 2.700 ohm 1/4 watt	R25 = 270 ohm 2 watt	C10 = 150.000 pF poliestere
R4 = 47.000 ohm 2 watt	R15 = 47.000 ohm 2 watt	R26 = 270 ohm 2 watt	C11 = 150.000 pF poliestere
R5 = 33.000 ohm 2 watt	R16 = 47.000 ohm 2 watt	C1 = 120.000 pF poliestere	Z1 = impedenza di filtro
R6 = 22.000 ohm 2 watt	R17 = 100.000 ohm 1/2 watt	C2 = 22 mF elettr. 450 volt	T1 = trasform. di uscita
R7 = 22.000 ohm 2 watt	R18 = 100.000 ohm 1/2 watt	C3 = 1 mF elettr. 63 volt	
R8 = 1 Megaohm 1/2 watt	R19 = 100.000 ohm 1/2 watt	C4 = 22 mF elettr. 450 volt	V1 = ECC.83
R9 = 22.000 ohm 2 watt	R20 = 100.000 ohm 1/2 watt	C5 = 120.000 pF poliestere	V2 = ECC.83
R10 = 1 Megaohm 1/2 watt	R21 = 10.000 ohm 1/2 watt	C6 = 150.000 pF poliestere	V3 = EL.34 o KT.88
R11 = 1 Megaohm 1/2 watt	R22 = 10.000 ohm 1/2 watt	C7 = 150.000 pF poliestere	V4 = EL.34 o KT.88

Fig.22 In questo circuito si usa un doppio triodo come stadio prepilota e sfasatore (V1) ed un secondo doppio triodo come stadio pilota di potenza. In questo circuito la controreazione è applicata sul Catodo del primo triodo per ridurre al minimo la distorsione.

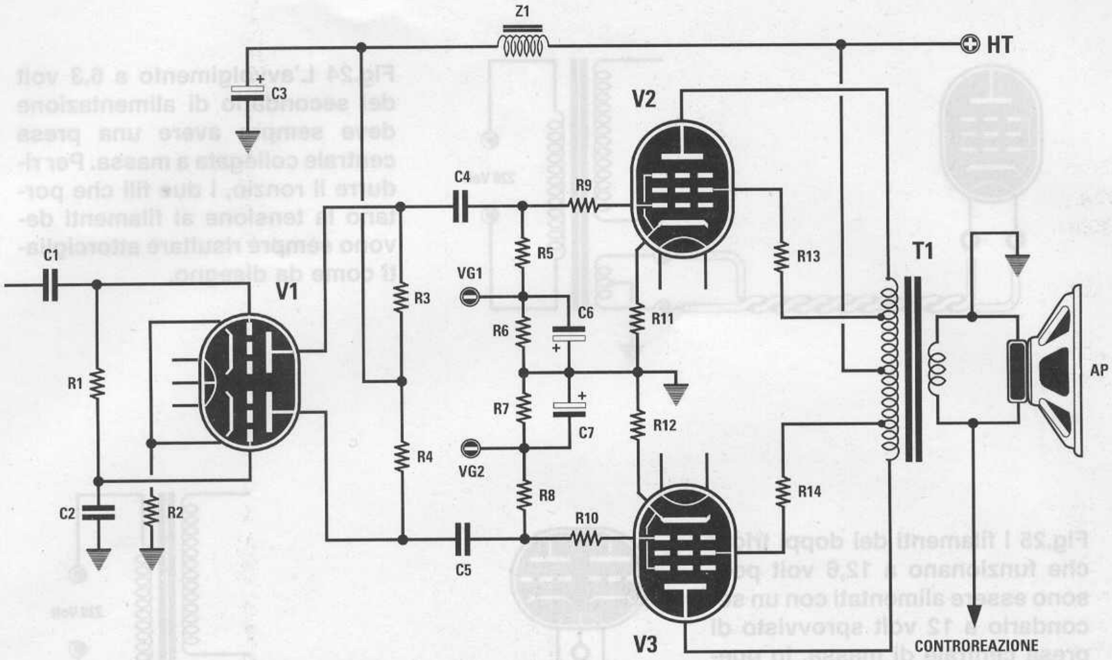


Fig.23 Stadio pilota/sfasatore che utilizza un solo doppio triodo. Il segnale da applicare su C1 deve essere prelevato da uno stadio preamplificatore composto anche da un solo triodo (vedi in fig.22 la prima sezione di V1 completa della sua rete di controreazione).

R1 = 1 Megaohm 1/4 watt
R2 = 1.000 ohm 2 watt
R3 = 220.000 ohm 2 watt
R4 = 220.000 ohm 2 watt
R5 = 100.000 ohm 1/2 watt
R6 = 100.000 ohm 1/2 watt
R7 = 100.000 ohm 1/2 watt
R8 = 100.000 ohm 1/2 watt
R9 = 1.000 ohm 1/2 watt
R10 = 1.000 ohm 1/2 watt
R11 = 22 ohm 2 watt
R12 = 22 ohm 2 watt
R13 = 330 ohm 2 watt
R14 = 330 ohm 2 watt
C1 = 47.000 pF poliestere
C2 = 47.000 pF poliestere
C3 = 22 mF elettr. 450 volt
C4 = 47.000 pF poliestere
C5 = 47.000 pF poliestere
C6 = 10 mF elettr. 63 volt
C7 = 10 mF elettr. 63 volt
Z1 = impedenza di filtro
T1 = trasform. di uscita
V1 = ECC.83
V2 = EL.34
V3 = EL.34

Negli amplificatori a **valvole** la potenza del trasformatore non si riduce di molto, perché i **filamenti** assorbono una **corrente costante**, mentre negli amplificatori a **transistor**, dove non esiste nessun filamento da alimentare, la potenza si **riduce** notevolmente
Tanto per fare un esempio, nell'amplificatore **stereo** con transistor **IGBT**, pubblicato sulla rivista **N.171**, che assorbe per **canale** una corrente **massima** di **1,6 Ampere** con una tensione di alimentazione di **40+40 volt** non raddrizzata, se non si considerasse il **valore medio** si dovrebbe in via teorica utilizzare un trasformatore della potenza di **256 Watt**, infatti:

(40 + 40) x (1,6 x 2) = 256 Watt

Calcolando il **valore medio** si ottiene una potenza di:

256 x 0,7 = 179 Watt

Se il trasformatore utilizza dei nuclei al **silicio** a **granuli orientati** di ottima qualità (ed il trasformatore che noi forniamo possiede questa caratteristica) è possibile con un **nucleo** da **170 Watt** alimentare un finale **stereo** da **150+150 Watt** o un finale **mono** da **300 watt**.

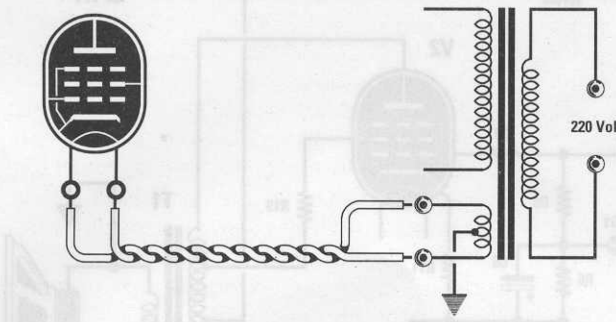


Fig.24 L'avvolgimento a 6,3 volt del secondario di alimentazione deve sempre avere una presa centrale collegata a massa. Per ridurre il ronzio, i due fili che portano la tensione ai filamenti devono sempre risultare attorcigliati come da disegno.

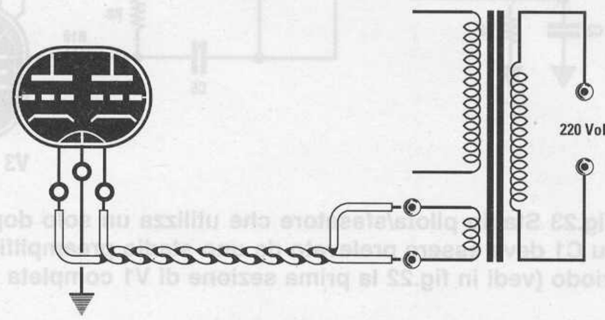


Fig.25 I filamenti dei doppi triodi che funzionano a 12,6 volt possono essere alimentati con un secondario a 12 volt sprovvisto di presa centrale di massa. In questi casi dovrete ricordarvi di collegare a "massa" il centrale del filamento (piedino 9).

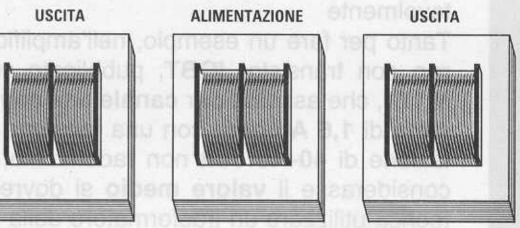


Fig.26 Se fissate sul telaio il rocchetto del trasformatore di alimentazione in asse con i rocchetti dei due trasformatori d'uscita, questi capteranno per via induttiva del ronzio di alternata, che verrà udito nell'altoparlante dei Bassi.

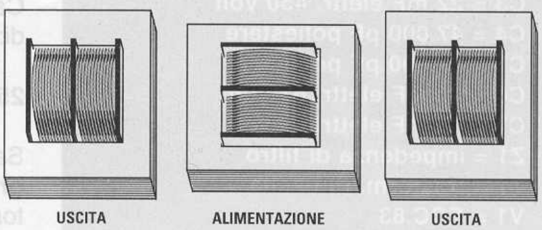


Fig.27 Per eliminare questo ronzio è sufficiente ruotare il rocchetto del trasformatore di alimentazione in modo che non risulti in asse con quelli dei trasformatori d'uscita. Il ronzio può essere generato anche da errate prese di massa.

IL RONZIO

Quando in altoparlante si sente un **leggero ronzio** di **alternata**, di solito si pensa che sia generato dallo stadio di alimentazione non ben filtrato o, come affermano persone poco competenti, perché si sono alimentati i **filamenti** delle valvole degli stadi **pilota - prepilota - finale** con una tensione **alternata** anziché **continua**.

I filamenti alimentati in **alternata** non generano mai del **ronzio**, mentre possono generare del ronzio i due fili che portano la tensione dal trasformatore di alimentazione ai filamenti.

Per evitare questi rischi occorre rispettare queste **3** principali regole:

1° - Non collegare mai sulle piste del circuito stampato i fili percorsi da tensioni **alternate** per alimentare i filamenti.

2° - I due fili che giungono sui filamenti devono sempre essere **attorcigliati** tra loro come visibile nelle figg.24-25 per annullare l'effetto irradiante.

3° - Scegliere trasformatori di alimentazione che abbiano l'avvolgimento dei filamenti con **presa centrale** di **massa** (vedi fig.24) in modo da far scorrere sui due fili una tensione in **opposizione di fase** rispetto alla **massa**.

Dovete inoltre ricordare che la tensione applicata sul filamento serve soltanto per riscaldare il **catodo** e poiché il filamento è **isolato** da questo elettrodo, la **griglia** non preleverà mai del ronzio di alternata dal filamento.

Alimentare con una tensione **continua** i filamenti delle valvole **prepilota - pilota - finali** non serve a nulla perché ogni eventuale residuo di alternata viene automaticamente **eliminato** dagli stadi amplificatori posti in **opposizione di fase**.

E' invece consigliabile alimentare in **continua** i filamenti delle valvole **preamplificatrici**, perché i più piccoli residui di alternata irradiati dai fili che portano la tensione ai loro filamenti possono essere captati dalle **griglie** ed anche dai condensatori di **accoppiamento** e poiché questa frequenza è di **50 Hz**, vengono amplificati come normali segnali di **bassa frequenza**.

I corpi in vetro delle valvole **preamplificatrici** e **RIAA** devono sempre essere coperti con degli **schermi** di **alluminio**, per evitare che i loro elettrodi interni captino segnali di alternata.

Questi **schermi** sono invece **superflui** per le valvole **prepilota** e **pilota**.

Come già accennato, i ronzii **non provengono** mai dai filamenti né dallo stadio di alimentazione, ma da altre fonti, quindi quando leggiamo su altre riviste i suggerimenti e i consigli che si danno per poterli eliminare, possiamo affermare che chi dà questi suggerimenti non ha mai progettato o montato in vita sua un qualsiasi amplificatore a valvole.

Una fonte di ronzio può essere generata da un'errata disposizione del trasformatore di alimentazione rispetto ai due trasformatori d'uscita.

Se il rocchetto degli avvolgimenti del trasformatore di alimentazione è in **asse** con il rocchetto degli avvolgimenti dei trasformatori di uscita, i **50 Hz** passano per via induttiva da un trasformatore all'altro (vedi fig.26).

Nei nostri progetti indichiamo sempre come disporre questi trasformatori per evitare questo accoppiamento **induttivo**.

Un'altra fonte che genera spesso del ronzio sono le **prese di massa**.

Come già abbiamo accennato nella rivista precedente, la N.172/173 a pag.116-118, collocando a **caso** dei fili a **massa** è facile creare delle **invisibili spire** in grado di captare pochi **milliVolt** di alternata, che amplificati verranno poi uditi sull'altoparlante.

Sapendo quanto risultano importanti le prese di **massa**, nel disegno **pratico** di ogni progetto che pubblichiamo sulla rivista riportiamo sempre i punti in cui dovete effettuarle.

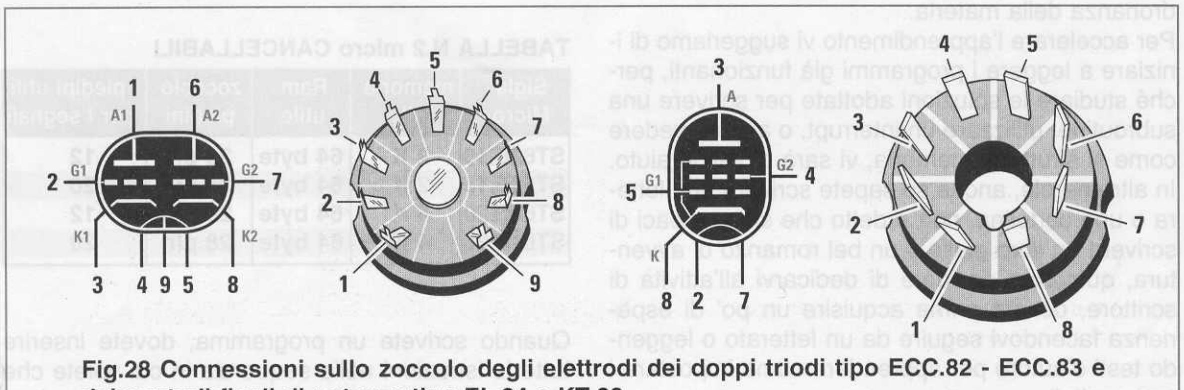


Fig.28 Connessioni sullo zoccolo degli elettrodi dei doppi triodi tipo ECC.82 - ECC.83 e dei pentodi finali di potenza tipo EL.34 e KT.88.

Come vi abbiamo anticipato nella precedente rivista, per programmare un **ST6**, come del resto un qualunque altro microprocessore, è assolutamente necessario conoscere le **basi** del linguaggio di programmazione, perché senza queste è impossibile scrivere un programma.
Tanto per fare un esempio, se vi proponessimo di progettare un amplificatore utilizzando un **integrato operazionale**, senza precisare come si collega il piedino **invertente** o quello **non invertente** o quali modifiche vanno apportate per alimentare il circuito con una tensione **singola** anziché **duale**, incontrereste parecchie difficoltà nella sua realizzazione.

IMPARARE a programmare i

Evidenziamo questo perché non vogliamo comportarci come tanti altri, che spiegano poco o niente ed illudono i loro lettori sostenendo che non c'è nulla di più facile che programmare un ST6.
Prima di insegnarvi a programmare sarà quindi utile spiegare, anche solo a grandi linee, cosa sono un **registro** e una **subroutine**, il significato di tutte le istruzioni, quali **jp - jrr - jrs - ld - cp** ecc., e come si utilizza una **memoria**.
A questo proposito vogliamo sottolineare che non è sufficiente imparare a memoria il significato di tutte le istruzioni, ma occorre anche sapere **come - dove - quando** utilizzarle, se si vuole che il programma funzioni correttamente.
Non illudetevi pensando di diventare esperti programmatori in pochi giorni, perché andreste incontro ad una delusione: sono necessari infatti alcuni mesi di pratica per acquisire una sufficiente padronanza della materia.
Per accelerare l'apprendimento vi suggeriamo di iniziare a leggere i programmi già funzionanti, perché studiare le soluzioni adottate per scrivere una subroutine, utilizzare un interrupt, o ancora vedere come si sfrutta la memoria, vi sarà di valido aiuto.
In altre parole, anche se sapete scrivere una lettera o una cartolina, non è detto che siate capaci di scrivere un libro giallo o un bel romanzo di avventura, quindi se decidete di dedicarvi all'attività di scrittore, dovete prima acquisire un po' di esperienza facendovi seguire da un letterato o leggendo testi d'autore per apprendere come impostare i vari capitoli.
Chi sa già programmare in **Basic - Fortran - Pascal - C** è avvantaggiato rispetto a chi inizia da "zero", anche se come vedrete, tutti i microprocessori **ST6** utilizzano un **linguaggio assembler** molto semplificato.

PER SCRIVERE un PROGRAMMA

Prima di scrivere qualsiasi programma è necessario sapere quali operazioni deve eseguire il microprocessore, perché in funzione della memoria occupata, dovrete scegliere il micro più idoneo.
Infatti se avete un programma che non supera i **2K**, potete utilizzare un **ST62E10**, se invece avete un programma che occupa più di **2K** e non supera i **4K**, dovete necessariamente adoperare un **ST62E20**.
Nelle **Tabelle N.1-2** riportiamo per ogni microprocessore la **memoria** disponibile ed il massimo numero di **ingressi/uscite** utilizzabili, cioè il numero di piedini che potete adoperare per i segnali.

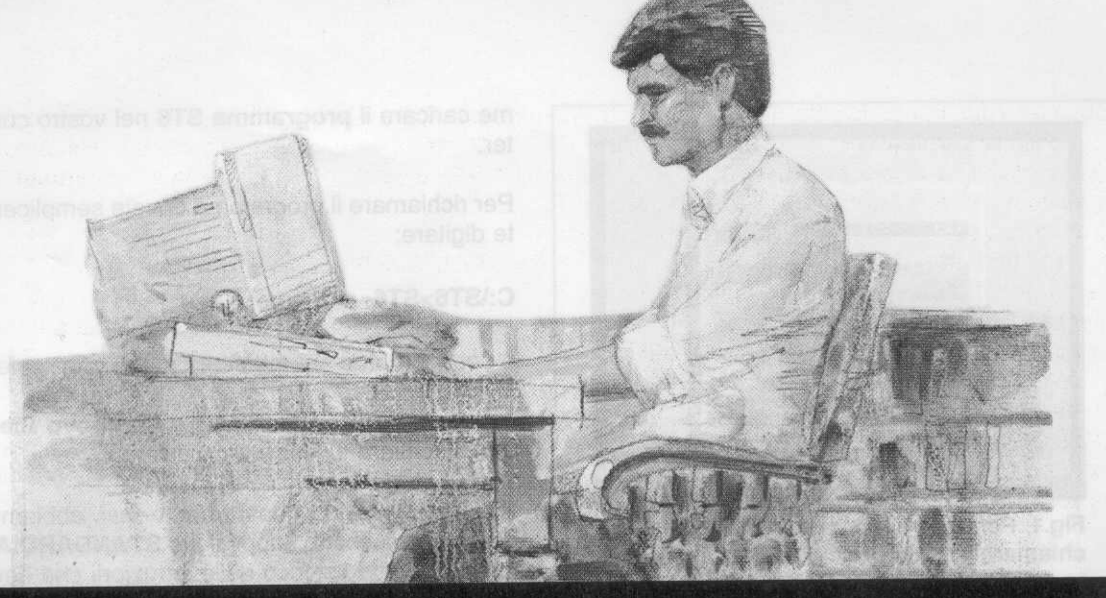
TABELLA N.1 micro NON CANCELLABILI

Sigla Micro	memoria utile	Ram utile	zoccolo piedini	piedini utili per i segnali
ST62T.10	2 K	64 byte	20 pin	12
ST62T.15	2 K	64 byte	28 pin	20
ST62T.20	4 K	64 byte	20 pin	12
ST62T.25	4 K	64 byte	28 pin	20

TABELLA N.2 micro CANCELLABILI

Sigla Micro	memoria utile	Ram utile	zoccolo piedini	piedini utili per i segnali
ST62E.10	2 K	64 byte	20 pin	12
ST62E.15	2 K	64 byte	28 pin	20
ST62E.20	4 K	64 byte	20 pin	12
ST62E.25	4 K	64 byte	28 pin	20

Quando scrivete un programma, dovete inserire tutte le istruzioni nella sequenza in cui volete che siano eseguite dal microprocessore.
Ad esempio, se voleste programmare un **robot** per



MICROPROCESSORI ST6

Dopo avervi presentato sul N.172/173 un programmatore per microprocessori ST6 ed un circuito per i test, sarete curiosi di conoscere le procedure per scrivere i vostri programmi, ad esempio per realizzare un orologio, per pilotare dei display alfanumerici LCD, per realizzare generatori d'impulsi ecc. Se ci seguirete, cercheremo di spiegarvi con facili esempi tutte le istruzioni necessarie per scrivere i programmi per l'ST6.

cuocere degli spaghetti, dovreste fornirgli nell'ordine queste istruzioni:

- **Prendi una pentola**
- **Riempila per metà di acqua**
- **Metti il tutto sul fornello**
- **Accendi il gas sotto la pentola**
- **Attendi che l'acqua bolla**
- **Versaci un po' di sale**
- **Immergi gli spaghetti nell'acqua**
- **Attendi 5-6 minuti**
- **Spegni il fornello**
- **Togli la pentola dal fornello**
- **Scola la pasta**

Se vi dimenticate anche una sola di queste istruzioni, quale ad esempio quella di **accendere il fornello**, non riuscirete mai a cuocere gli spaghetti.
E così se vi dimenticate di inserire l'istruzione **riempi la pentola con acqua**, non potrete mai arrivare alla condizione di vedere l'acqua **bollire**.

Dunque prima di apprestarvi a scrivere un programma dovete sapere:

Come aprire un file per il programma
Come scrivere le istruzioni richieste
Come impostare il programma
Come utilizzare la memoria

COME CREARE un FILE SORGENTE

Chi ha già richiesto il kit **LX.1170** del **Programmatore per ST6** pubblicato sulla rivista **N.172/173** avrà ricevuto un **dischetto floppy**, che oltre a servire per trasferire un programma dall'Hard-Disk nella memoria di un microprocessore **ST6**, serve per creare i **files sorgenti** necessari per scrivere qualsiasi vostro programma.
Infatti in questo dischetto è stato memorizzato un ottimo **editor**, corredato di tantissime **opzioni** che vi saranno utili per scrivere le istruzioni, per duplicarle, per cancellarle ed anche per salvare i files modificati; nel floppy è stato inoltre incluso un **assemblatore**.
Nella rivista precedente (se non ne siete in possesso potete richiedercela, perché abbiamo ancora delle copie disponibili), vi abbiamo spiegato co-

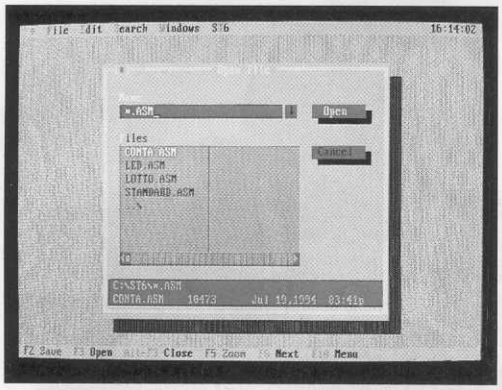


Fig.1 Per aprire un nuovo file dovete richiamare il menù principale e a questo punto se premete il tasto F3 appariranno tutti i nomi dei files del programma ST6 con estensione .ASM.

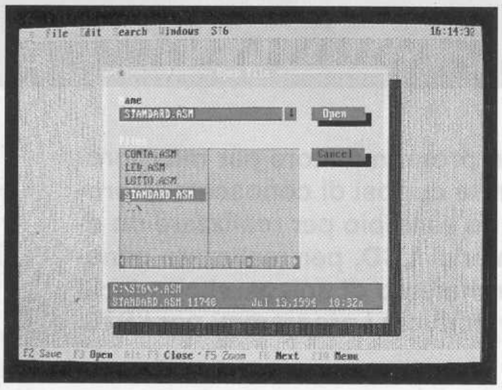


Fig.2 Dalla fig.1 premete Enter, poi portate il cursore sulla riga STANDARD.ASM e premete nuovamente Enter. Aprirete così la SORGENTE STANDARD per scrivere un nuovo programma.

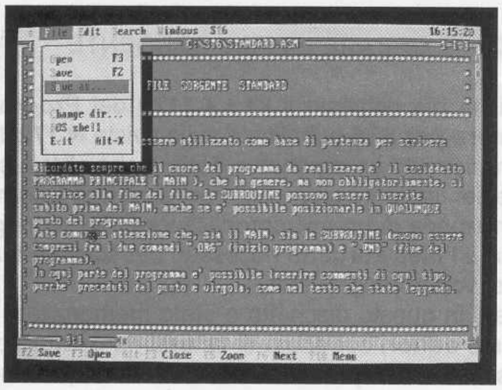


Fig.3 Per ricopiare la SORGENTE STANDARD dovete assegnarle un altro nome. Per fare questo dovete premere i tasti ALT+F poi premere il tasto A. Da questa figura si passerà alla fig.4.

me caricare il **programma ST6** nel vostro computer.

Per richiamare il programma dovete semplicemente digitare:

C:\ST6>ST6 poi Enter

e così compare sul monitor il menu principale.

A questo punto dovete **aprire** un **nuovo file**, nel quale scrivere il vostro programma.

Per aiutarvi fin da queste prime fasi, abbiamo inserito nel dischetto floppy il file **STANDARD.ASM**, che racchiude l'elenco delle istruzioni che devono necessariamente comparire in **ogni** programma.
Copiando il file **STANDARD** con un altro nome, avrete subito a disposizione la struttura base per scrivere il vostro programma.

Quindi per aprire un nuovo **file** dovete procedere come segue:

1° - Quando appare il menu principale premete il tasto funzione **F3** (vedi fig.1), poi premete Enter e portate il cursore sul nome **STANDARD.ASM** (vedi fig.2), quindi premete ancora Enter.

2° - Prima di qualsiasi altra cosa, dovete salvare questo file con un altro nome, quindi premete i tasti **Alt+F** e di seguito selezionate l'opzione **Save as** (che significa "salva con nome") premendo la lettera **A** (vedi fig.3).

3° - Sul monitor appare una finestra nella quale dovete digitare, oltre a **C:\ST6**, il nome del vostro **programma** (vedi fig.4).
Questo **nome**, che vi servirà quando vorrete trasferire il programma dall'Hard-Disk al microprocessore **ST6**, non deve mai superare gli **8 caratteri**.
Dopo il nome non dovete dimenticarvi di aggiungere l'estensione **.ASM**, che sta ad indicare che si tratta di un programma in **assembler**.
Cercate un nome che abbia una logica attinenza col programma che scriverete, per poterlo poi facilmente riconoscere tra gli altri. Per esempio potreste chiamare i programmi:

LED.ASM
LOTTO.ASM
OROLOGIO.ASM
TIMER.ASM ecc.

4° - Dopo aver scritto il nome per esteso (ad esempio, **C:\ST6\TIMER.ASM**) premete Enter, ed in

alto, nella pagina dell'editor visibile in fig.5, vedrete apparire la scritta:

C:\ST6\TIMER.ASM

che vi conferma che il file chiamato **TIMER.ASM** è stato creato.

COME ASSEMBLARE un PROGRAMMA

Importante: Quando avrete terminato di scrivere il programma, come più avanti vi spiegheremo, e l'avrete controllato apportando le modifiche necessarie, dovrete **assemblarlo**, altrimenti non potrete memorizzarlo nel microprocessore.
Per questo motivo, prima di chiudere l'editor, cioè il file del programma, premete i tasti **Alt+T** e di seguito il tasto **A** = assembla (vedi fig.6).
Se non avete commesso errori, dopo qualche secondo apparirà sul monitor la scritta **SUCCESS**.
In caso contrario, apparirà un messaggio che vi indicherà il tipo di errore commesso e la riga di istruzione in cui si trova.
Per correggere l'errore dovete tornare all'editor premendo un tasto qualsiasi.
Per trasferire il programma all'interno dell'**ST6**, seguite le istruzioni ampiamente descritte sulla rivista **N.172/173**.

COME si SCRIVE un'ISTRUZIONE

Quando scrivete un programma dovete rispettare alcune semplici regole che ora vi indicheremo, altrimenti quando l'**assemblerete** compariranno dei messaggi relativi agli **errori**, che dovrete **correggere** per poter proseguire.
Ogni istruzione deve essere scritta su una diversa riga di programma e deve essere composta da un'**etichetta**, da un'**istruzione** e da un **operando** dell'istruzione.
Ad esempio nella riga di programma:

pippo   ldi   a,10h

pippo è l'**etichetta**
ldi l'**istruzione**
a,10h è l'**operando** dell'istruzione

ETICHETTA

L'**etichetta** è un riferimento **non obbligatorio** che deve partire **sempre** dall'estremo sinistro della riga.
Un'etichetta serve come **punto di riferimento** per poter ritornare nuovamente, tramite l'istruzione di

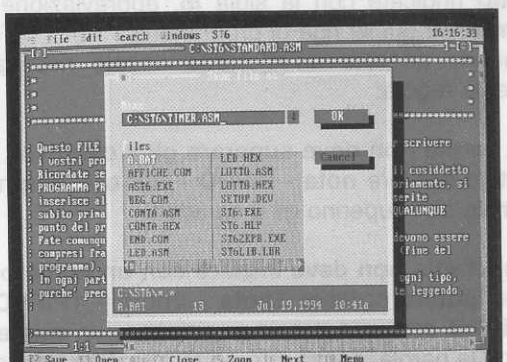


Fig.4 Ammesso che vogliate chiamare il nuovo programma TIMER (ricordate che il nome non può mai superare gli 8 caratteri) scrivete per esteso C:\ST6\TIMER.ASM poi premete Enter.

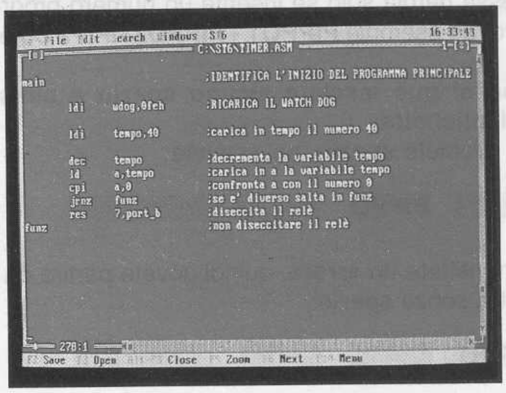


Fig.5 Una volta creato il file TIMER vedrete apparire nella prima riga in alto della finestra blu dell'editor C:\ST6\TIMER.ASM. A questo punto potete iniziare a scrivere il vostro nuovo programma.

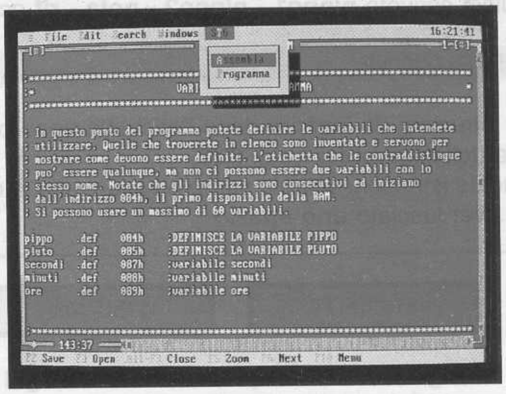


Fig.6 Una volta completato il programma prima di memorizzarlo nell'ST6 lo dovete Assemblare. Premete quindi i tasti ALT+T poi il tasto A. Se avete commesso un errore nel programma, vi verrà segnalato.

salto (indicata con la sigla **jp**, abbreviazione di **jump**), su quella riga di programma.
Quando scrivete un'**etichetta** dovete rispettare queste regole:

La parola non deve superare gli 8 caratteri

Potete scrivere **nota** - **PIPPO** - **RIF** ecc., ma non **parole** che superino gli **8** caratteri.

L'etichetta non deve iniziare con un numero

Non potete scrivere **1nota** - **2nota** - **1PIPPO** - **2PIPPO** ecc., ma potete posizionare un **numero** dopo la parola, senza interporre **spazi** tra parola e numero. E' quindi **corretto** scrivere **nota1** - **PIPPO1** ecc.

Non si può usare lo stesso nome due volte

E' scorretto definire più etichette con lo stesso nome, cioè scrivere **PIPPO - PIPPO**. Potete usare la stessa parola solo se inserite un numero progressivo, ad esempio **PIPPO1 - PIPPO2 - PIPPO3** ecc.

Non si può lasciare alcuno spazio a sinistra dell'etichetta

Se premete **spazio**, poi scrivete:

```
      PIPPO
```

commettete un **errore**, quindi dovete partire da sinistra senza spazio:

```
PIPPO
```

Carattere dell'etichetta

Anche se è possibile scrivere l'etichetta sia in **minuscolo** sia in **maiuscolo**, vi consigliamo di scrivere sempre in **minuscolo** così non vi sbaglierete mai.
Quindi scrivete **pippo1** - **pippo2** - **nota** - **rif** ecc.

ISTRUZIONE

Le istruzioni da inserire dopo l'etichetta sono proprie dell'**assembler** degli **ST6**.
Queste istruzioni devono sempre essere scritte dopo aver lasciato **uno spazio**.

Se è già presente il nome dell'**etichetta**, dovete comunque separare l'istruzione con **uno spazio**.
Quindi se avete l'etichetta **pippo1** e l'istruzione **ldi x,10**, dovete scrivere:

```
pippo1   ldi   x,10
```

Se nella riga di istruzione manca il nome dell'etichetta, dovete comunque lasciare **uno spazio** :

```
         ldi   x,10
```

Data l'importanza di scrivere correttamente l'**istruzione**, vi consigliamo di utilizzare la funzione **tabulazione** premendo il tasto **TAB** prima di scrivere qualsiasi **istruzione**.
In questo modo avrete tutte le istruzioni perfettamente incolonnate ed il programma risulterà più comprensibile quando dovrete rileggerlo.

OPERANDO

Nella riga riportata precedentemente, cioè:

```
      ldi   x,10
```

ldi è l'**istruzione**, che significa **carica**
x,10 è l'**operando**

Questa riga indica: **carica** nella **cella di memoria X** il numero **10**.

L'**operando** deve sempre essere separato dall'**istruzione** tramite **uno spazio**, quindi se scrivete:

ldix,10

commette un grosso errore, mentre se scrivete:

```
      ldi   x,10
```

l'intera istruzione è corretta.

Dopo l'**istruzione** e l'**operando** potete inserire, se lo ritenete opportuno, un **commento**.

ETICHETTA	ISTRUZIONE	OPERANDO	;	COMMENTO RIGA

Fig.7 Dovrete sempre ricordare che ogni "riga" di programma è composta da quattro blocchi principali: Etichetta - Istruzione - Operando - Commento. I primi tre blocchi andranno tenuti separati tra loro da uno o più SPAZI (o ancora meglio usate il tasto TAB della tastiera), mentre l'ultimo blocco del COMMENTO dovrà essere separato da un punto e virgola. Se non userete l'ETICHETTA dovrete comunque lasciare uno o più spazi, mentre se non scriverete il COMMENTO non dovrete mettere il punto e virgola.

Questo deve essere sempre preceduto da un **punto e virgola** (;), diversamente il computer segnalerà **errore**.
Utilizzando l'istruzione precedente potete scrivere:

ldi x,10; inserire 10 in x

I commenti possono essere scritti anche all'inizio di una riga, ma senza lasciare spazi e ricordando di mettere sempre prima un **punto e virgola** (;).

Ogni volta che completate un'istruzione dovete sempre e necessariamente andare a capo premendo il tasto **Enter**.
Tenete presente che le **istruzioni** possono essere scritte sia in **minuscolo** sia in **maiuscolo**:

ldi x,10 oppure **LDI X,10**

COME scrivere i NUMERI

Nell'esempio sopra riportato noi abbiamo scritto **x,10**, in altre parole abbiamo utilizzato un numero **decimale**.
Tuttavia può risultare più **vantaggioso** in alcune istruzioni scrivere i numeri in base **esadecimale - ottale - binaria**.
Per far capire al **computer** che tipo di numero avete inserito, dovete scrivere una **lettera** come qui sotto specificato:

o oppure **O** se il numero è **ottale**
h oppure **H** se il numero è **esadecimale**
b oppure **B** se il numero è **binario**

Ad esempio:

10o = numero **ottale**
01Ah = numero **esadecimale**
00100101b = numero **binario**

Se dopo il numero **non mettete** nessuna lettera, il computer considererà questo numero **decimale**.
Quando scrivete un numero **esadecimale**, dovete sempre mettere **davanti** ad ogni numero uno **0** (**zero**), quindi **01A - 0ED - 0AC** ecc., ed alla fine deve seguire la lettera **H**, per indicare che il numero è **esadecimale**, quindi i numeri sopra riportati vanno scritti 01A**H** - 0ED**H** - 0AC**H**.

I **numeri decimali**
iniziano da **0** e terminano a **255**

I **numeri ottali**
iniziano da **0** e terminano a **377**

I **numeri esadecimali**
iniziano da **0** e terminano a **FF**

I **numero binari**
iniziano da **0** e terminano a **11111111**

STRUTTURA di un PROGRAMMA

Per scrivere un programma per **ST6** si devono seguire delle precise regole che sono:

Definire lo spazio in MEMORIA
Definire le VARIABILI
Definire i REGISTRI
Scrivere il PROGRAMMA PRINCIPALE
Scrivere le SUBROUTINE
Scrivere eventuali subroutine di INTERRUPT
Definire i VETTORI di INTERRUPT

Per facilitarvi, abbiamo inserito nel **dischetto floppy**, che avete ricevuto assieme al **programmatore LX.1170** (vedi rivista N.172/173), un **file** chiamato **STANDARD.ASM** che vi spiega come impostare il programma, dove scrivere le varie istruzioni, come definire lo spazio di memoria ed i registri, dove posizionare le subroutine, come inizializzare l'**ST6**, insomma tutti i consigli e le informazioni necessarie per non sbagliare.
Come abbiamo già descritto nel paragrafo "Come creare un file sorgente", tutte le volte che dovrete scrivere un **nuovo** programma **copiate** il file **STANDARD.ASM** con il **nome** del programma che volete scrivere e tutto risulterà più facile.

La MEMORIA dell'ST6

All'interno dei microprocessori tipo **ST62E10 - ST62T10 - ST62E15 - ST62T15** risultano disponibili per il programma **2K** di **memoria ROM**, mentre nei microprocessori **ST62E20 - ST62T20 - ST62E25 - ST62T25** sono disponibili **4K** di **memoria ROM**.
All'interno di ciascun microprocessore sono presenti anche **64 byte** di **memoria RAM** che servono per i **registri** e le **variabili**.
La memoria **ROM** mantiene tutte le informazioni, cioè il programma, inserite durante la programmazione del microprocessore anche in assenza di alimentazione.
La memoria **RAM** viene usata per le variabili, cioè per i dati che devono essere di volta in volta letti, scritti e modificati, e quindi può essere "aggiornata" dallo stesso microprocessore durante il funzionamento del programma.

La **memoria** (sia ROM sia RAM) può essere considerata come un insieme di piccole **celle** ed all'interno di ognuna può essere inserito un solo **dato**.
Per portarvi un esempio pratico, potete paragonare queste **celle** a quelle presenti in un **favo** per **api**. Quando le api hanno riempito una cella, passano a riempire la seconda, poi la terza ecc. fino a riempire tutto il **favo**.
In un microprocessore da **2K** ci sono esattamente **1.828 celle** in grado di contenere un programma composto da circa **900 - 990 righe** di **programma**.
In un microprocessore da **4K** ci sono esattamente **3.872 celle** in grado di contenere un programma composto da circa **1.800 - 2.000 righe** di **programma**.

DEFINIZIONE delle VARIABILI

Innanzitutto la **variabile** è un numero, **decimale - ottale - binario** oppure **esadecimale**, che il microprocessore può modificare tramite una particolare **istruzione**.
Le **variabili** non vengono inserite nella **memoria ROM**, ma sempre e solo nella **memoria RAM**; in questo modo è possibile variare questi numeri secondo le diverse esigenze.
Ad esempio, per realizzare un **orologio** servono **3 variabili**, una per le **ore**, una per i **minuti** ed una per i **secondi**, che tramite opportune e precise istruzioni, si possono incrementare per ottenere le seguenti funzioni.
La **prima variabile** dei **secondi** viene aumentata dal programma di **1** per ogni **secondo** trascorso.
Raggiunto il numero **60**, il programma aumenta di **1** la **seconda variabile** dei **minuti** e porta a **00** la **prima variabile** dei **secondi**.
Quando la **variabile** dei **minuti** raggiunge il numero **60**, il programma aumenta di **1** la **terza variabile** delle **ore** e porta a **00** le variabili dei **minuti** e dei **secondi**.
Quando la **variabile** delle **ore** raggiunge il numero **24**, il programma porta a **00** le tre variabili **ore - minuti - secondi**.

Quando inserite una variabile dovete ricordare che se dopo il numero **non mettete** nessuna lettera, il computer lo considera un numero **decimale**.
Per informare il computer che avete inserito un numero con base diversa da 10, seguite le istruzioni spiegate nel paragrafo "Come scrivere i numeri".

In ogni programma potete inserire un **massimo** di **60 variabili** e poiché queste sono situate nelle celle della **memoria RAM**, dovete dare ad ogni **cella** un numero di **riferimento**, così da poter ritrovare la variabile.

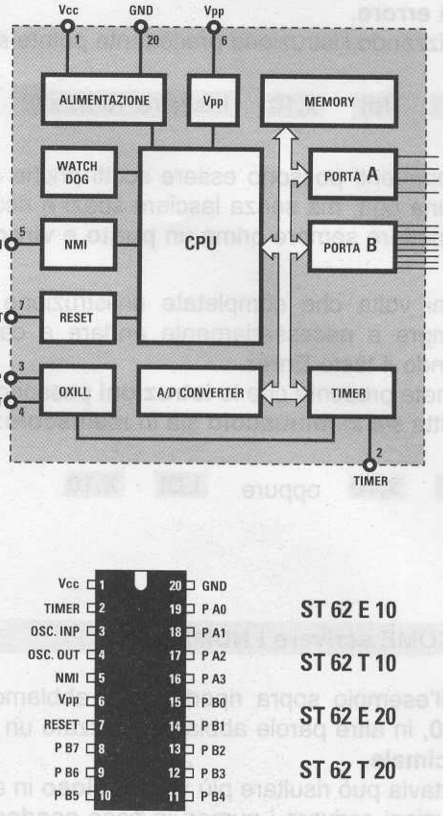


Fig.8 Nei microprocessori ST6 tipo E10-T10 ed E20-T20 sono disponibili due sole porte, la A e la B. La porta A è siglata A0-A1-A2-A3 mentre la porta B è siglata B0-B1-B2-B3-B4-B5-B6-B7. Tutti questi piedini possono essere utilizzati sia come Entrate sia come Uscite. Nei prossimi numeri vi spiegheremo come predisporli.

Questo numero di riferimento si chiama **indirizzo** e poiché ogni variabile occupa una sola **cella** di memoria, queste hanno un numero progressivo.
Se usate i numeri in base **dieci**, la prima cella porta il numero **132** e l'ultima il numero **191**.
Se usate i numeri in base **sedici**, la prima cella porta il numero **084H** e l'ultima il numero **0BFH**.

Ricordate che il **nome** che assegnate alla **variabile** deve sempre essere scritto partendo da **sinistra**, senza lasciare **nessuno spazio**, ed a questo nome deve seguire, spaziandola, la dicitura **.def**. Dopo questa abbreviazione, dovete lasciare un altro

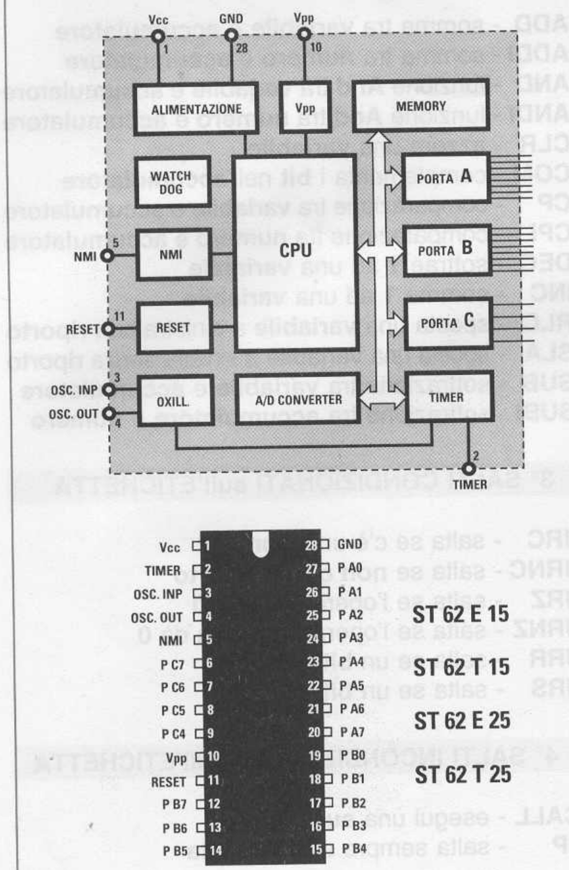


Fig.9 Nei microprocessori ST6 tipo E15-T15 ed E25-T25 sono disponibili tre porte, la A, la B e la C. La porta A è siglata A0-A1-A2-A3-A4-A5-A6-A7, la porta B è siglata B0-B1-B2-B3-B4-B5-B6-B7, mentre la porta C è siglata C4-C5-C6-C7. Anche tutti questi piedini possono essere utilizzati sia come Entrate sia come Uscite.

spazio e poi scrivere il **numero**, che rappresenta l'**indirizzo** della cella di memoria in cui volete allocare questo dato.

Ricordatevi inoltre che se assegnate la stessa cella di memoria a due **diverse variabili**, il microprocessore **non segnalerà** nessun **errore**, ma in questo caso il programma funzionerà in modo **anomalo** e voi non otterrete le funzioni che vi eravate prefissati.

Per il programma che serve a far funzionare un orologio, potete definire nel seguente modo le **3 variabili:**

secondi .def 132
minuti .def 133
ore .def 134

Potete definire queste **variabili** anche con un numero **esadecimale**, senza che ciò modifichi il funzionamento dell'orologio:

secondi .def 084H
minuti .def 085H
ore .def 086H

Come ultima indicazione, tenete presente che le **variabili** vanno definite fin dal principio, vanno cioè inserite all'**inizio** del programma e non a metà o alla fine.
Vi consigliamo di scrivere il nome delle **variabili** sempre in **minuscolo**.

I REGISTRI del MICROPROCESSORE

Nella **memoria RAM** del microprocessore **ST6**, oltre allo spazio riservato alle **variabili** in precedenza descritte, sono presenti delle altre **celle di memoria** chiamate **registri**, che permettono di eseguire precise funzioni già definite.
Ad esempio, c'è un **registro** che permette di definire quali piedini delle porte **A - B - C** vanno utilizzati come **ingressi** e quali come **uscite** (vedi figg. 8-9).
Questi **indirizzi** devono essere definiti sempre all'inizio di ogni programma. Questa è un'operazione che **non dovete** eseguire se utilizzate, come abbiamo spiegato, il file **STANDARD.ASM**, perché abbiamo già **definito** noi tutti i registri, così da evitarvi errori.

IL REGISTRO ACCUMULATORE

Nel microprocessore **ST6** c'è un particolare **registro** chiamato **accumulatore** ed indicato sempre con la lettera **a**, molto importante, perché esegue le seguenti **operazioni matematiche**:

fa la somma
fa la sottrazione
fa la tavola della verità di un AND
fa una comparazione tra due numeri
fa il complemento di un numero

Tutte queste operazioni **matematiche** si possono eseguire **solo** con il numero che avete provveduto ad inserire nell'**accumulatore;** il **risultato** ottenuto subentra poi automaticamente a sostituire il numero prima presente nel **registro accumulatore**.

Ritorniamo all'esempio dell'**orologio** e supponiamo che siano le **10:25:30**.
Poiché la funzione dell'orologio presuppone che si debba sempre **sommare 1**, tramite l'istruzione **ld** (load) spostiamo nell'accumulatore **a** il numero presente nella **variabile** dei **secondi**, cioè **30**. A questo punto possiamo sommare a questo il numero **1**, ottenendo **31**.
Ora sempre con l'istruzione **ld**, spostiamo nuovamente il risultato dal registro accumulatore alla **variabile** dei **secondi**, che di conseguenza risulta ora **31**.
Trascorso un secondo, si ripete il ciclo di istruzioni: spostiamo il numero dalla **variabile** dei **secondi** nel registro **accumulatore**, **sommiamo** a questo **1** ed il nuovo risultato, **32**, lo spostiamo nuovamente nella **variabile** dei **secondi**.

L'intero ciclo appena descritto si riduce a tre istruzioni:

id	**a,secondi**	; carica i secondi in **a**
addi	**a,1**	; somma ad **a** il numero **1**
id	**secondi,a**	; carica somma nella **variabile**

REGISTRI SPECIALIZZATI

All'interno del microprocessore **ST6** ci sono dei registri **specializzati** che noi abbiamo definito nel nostro file **STANDARD.ASM** con le lettere **x - y - v - w** e che vi potrebbero servire per semplificare particolari operazioni.
Ad esempio se voleste ottenere un **impulso** della durata di **1 millisecondo** potreste eseguire queste istruzioni:

	set	**0,port_b**	; metti a **1** il piedino **PB0**
	ldi	**x,103**	; assegna **103** a **x**
ripeti	**dec**	**x**	; sottrai **1** a **x**
	jmz	**ripeti**	; ripeti se **x** non è a **0**
	res	**0,port_b**	; metti a **0** il piedino **PB0**

Questa sequenza di istruzioni fa sì che, iniziando dal numero **103** e continuando a sottrargli **1** fino a quando non si è raggiunto lo **0**, passi esattamente **1 millisecondo**.

Il SET di ISTRUZIONI

Le istruzioni del linguaggio **assembler** usate dal microprocessore **ST6** sono molto semplici e possono essere così suddivise:

1° CARICAMENTO DATI

LD - spostamento di **dati** tra due registri
LDI - caricamento di un **numero** in un registro

2° ARITMETICHE

ADD - somma tra **variabile** e **accumulatore**
ADDI - somma tra **numero** e **accumulatore**
AND - funzione **And** tra **variabile** e **accumulatore**
ANDI - funzione **And** tra **numero** e **accumulatore**
CLR - azzera una **variabile**
COM - complementa i **bit** nell'**accumulatore**
CP - comparazione tra **variabile** e **accumulatore**
CPI - comparazione tra **numero** e **accumulatore**
DEC - sottrae **1** ad una **variabile**
INC - somma **1** ad una **variabile**
RLC - sposta una **variabile** a sinistra con **riporto**
SLA - sposta una **variabile** a sinistra senza **riporto**
SUB - sottrazione tra **variabile** e **accumulatore**
SUBI - sottrazione tra **accumulatore** e **numero**

3° SALTI CONDIZIONATI sull'ETICHETTA

JRC - salta se c'è un **riporto**
JRNC - salta se **non** c'è un **riporto**
JRZ - salta se l'operazione dà **0**
JRNZ - salta se l'operazione **non** dà **0**
JRR - salta se un **bit** è **0**
JRS - salta se un **bit** è **1**

4° SALTI INCONDIZIONATI sull'ETICHETTA

CALL - esegui una **subroutine**
JP - salta sempre sull'**etichetta**

5° SETTAGGIO dei BIT

SET - metti un **bit** a **1**
RES - metti un **bit** a **0**

6° CONTROLLO CPU

NOP - serve per ottenere dei **ritardi**
RET - ritorna da una **subroutine**
RETI - ritorna da un **interrupt**
STOP - blocca tutte le funzioni del **micro**
WAIT - arresta l'esecuzione del **programma**

TEMPI di ESECUZIONE

I tempi per eseguire un'istruzione si calcolano a **cicli macchina** e vanno da un **minimo** di **2 cicli** ad un **massimo** di **5 cicli macchina**.
Tutte le istruzioni di **Caricamenti Dati - Funzioni Aritmetiche - Salti Incondizionati - Settaggio Bit** impiegano **4 cicli macchina**.
Tutte le istruzioni **Controllo CPU** e le istruzioni **JRC - JRNC - JRZ - JRNZ** dei **Salti Condizionati** impiegano **2 cicli macchina**.
Tutte le istruzioni **JRR - JRS** dei **Salti Condizio-**

nati impiegano **5 cicli macchina**.
Il **tempo** di un **ciclo macchina** dipende dalla frequenza del **quarzo** utilizzato per il **clock**.
Per calcolare il **tempo** di un'istruzione potete usare questa formula:

microsecondi = (13 : MHz quarzo) x N cicli

Ad esempio, se usate un quarzo da **2 MHz** per eseguire un'istruzione **aritmetica** che necessita di **4 cicli**, il microprocessore per svolgerla impiegherà:

(13 : 2) x 4 = 26 microsecondi

Se usate un quarzo da **8 MHz**, la stessa istruzione sarà eseguita in un tempo di:

(13 : 8) x 4 = 6,5 microsecondi

Per il **clock** potete usare dei quarzi di qualsiasi frequenza, da **2,45 - 3,4 - 4,7 - 6,5 - 7 - 8 MHz**. Normalmente si utilizza la frequenza massima di **8 MHz** per rendere più veloce l'esecuzione di un programma.
Non usate mai quarzi **superiori** agli **8 MHz**, perché questa è la frequenza **massima** accettata dall'oscillatore interno del microprocessore **ST6**.

COME usare le varie ISTRUZIONI

Le istruzioni vanno scritte secondo precisi criteri, ed è quindi abbastanza facile che un principiante incontri qualche difficoltà nell'impostarle.
Ripetiamo nuovamente che se non mettete il nome di un'**etichetta** dovete sempre lasciare **uno spazio** prima di scrivere l'istruzione o, ancora meglio, premete il tasto **TAB**, così da avere tutte le istruzioni incolonnate.
Per ognuna delle istruzioni utilizzate dal linguaggio di programmazione Assembler, diamo di seguito una semplice spiegazione correlata da un esempio.

ADD

Per eseguire una **somma** tra il numero presente nella **variabile** ed il numero presente nell'**accumulatore**, dovete scrivere l'istruzione in questo modo:

```
        add     a,secondi
```

Per questa istruzione abbiamo usato come **variabile** il nome **secondi**, ma potevamo utilizzare un nome diverso, a patto che fosse stato sempre di **8 caratteri**, come ad esempio **gradi - metri - litri** ecc.
Se nell'**accumulatore** è presente il numero **22** e nella **variabile secondi** è presente il numero **15**, dopo questa istruzione nell'accumulatore **a** è presente il numero **37**, perché **22 + 15 = 37**.

ADDI

Questa istruzione è identica alla precedente con la sola differenza che il **numero** da **sommare** a quello presente nel registro **accumulatore** non è preso dalla variabile, ma immesso direttamente da voi.
Ad esempio, se al numero presente nell'**accumulatore**, che potrebbe essere **37**, volete sommare il **numero 30**, dovrete scrivere:

```
        addi    a,30
```

Dopo questa istruzione nell'accumulatore **a** è presente il numero **30 + 37 = 67**.

AND

Questa istruzione permette di eseguire un'operazione **AND** tra il numero contenuto nell'**accumulatore** e quello nella **variabile**.
Per farvi comprendere meglio come viene effettuata questa operazione, riportiamo la **tavola della verità** con i numeri **binari**.

Tavola della verità

accumulatore	**0 0 1 1**
variabile	**0 1 0 1**
risultato	**0 0 0 1**

Secondo questa tavola, quando è presente un **valore logico 1** sia nell'**accumulatore** sia nella **variabile**, si ha come risultato **1**; in ogni altra condizione si ha sempre come risultato **0**.
L'istruzione va scritta così:

```
        and     a,secondi
```

Se nella **variabile secondi** è presente il numero decimale **30**, che convertito in **binario** è uguale a **00011110**, e nell'**accumulatore** è presente il numero decimale **25**, che convertito in **binario** è uguale a **00011001**, il risultato dell'operazione **AND** tra questi numeri è:

00011110
00011001
00011000 risultato

che corrisponde al numero **decimale 24**.

ANDI

A differenza della precedente, questa istruzione esegue un'operazione **AND** tra il numero contenuto nell'**accumulatore** ed un **numero binario** scritto direttamente da voi sulla stessa riga dell'istruzione.
Quando nell'**accumulatore** e nel **numero** inserito è presente un valore **logico 1** si ha come risultato **1**; in ogni altra condizione si ha sempre come risultato **0**.
Ammesso di avere nell'**accumulatore** il numero **binario 00011110** e di voler eseguire l'operazione **AND** con il **numero binario 11111001**, l'istruzione va scritta:

```
        andi    a,11111001B
```

Come avrete notato, alla fine di questo numero abbiamo messo una **B** affinché il **computer** possa riconoscere che il numero è **binario**.
Il risultato di questa operazione è:

00011110
11111001

00011000 risultato

Le due funzioni **AND** e **ANDI** possono essere utilizzate per modificare il livello logico sugli **otto** piedini di uscita di una **porta** del **microprocessore**.
Sapendo su quali di questi piedini è presente un **livello logico 0** e su quali è presente un **livello logico 1**, è possibile accendere ad esempio dei diodi led.
Nel nostro esempio, poiché il risultato è **00011000**, saranno **spenti** i primi tre diodi led, **accesi** i successivi due e **spenti** gli ultimi tre.
Per portare il **risultato** dell'istruzione **ANDI** sulla **porta** di uscita **B**, bisogna scrivere questa istruzione:

```
        ld      port_b,a
```

che in pratica significa: **carica (ld)** sulla **porta B** il risultato contenuto nell'**accumulatore a**.

CALL

Questa istruzione viene adoperata quando si vuole far eseguire al microprocessore una **subroutine**, cioè un parte di programma identificata con un'**etichetta**.
Le **subroutine** sono utili per eseguire **più volte** lo stesso set di **istruzioni**.

Ad esempio potrebbe verificarsi di dover ripetere più volte la seguente funzione di **ritardo**.

```
ritardo  ldi   x,103    ; assegna 103 a x
ripeti   dec   x        ; sottrai 1 a x
         jrnz  ripeti   ; ripeti se x non è a 0
         ret            ; ritorna al programma
```

Tutte le volte che vorrete ripetere queste istruzioni in una parte del programma, basterà scrivere:

```
         call  ritardo  ; chiama subroutine ritardo
```

Come potete notare con due sole parole, **call ritardo**, farete ripetere esattamente le stesse istruzioni contrassegnate dall'etichetta **ritardo**, senza bisogno di riscriverle.
In questo modo non solo eviterete di occupare altra memoria nel microprocessore, ma soprattutto non correrete il rischio di compiere qualche **errore** nel riscrivere le istruzioni.
Eseguita la subroutine **ritardo**, il microprocessore proseguirà con le **istruzioni** successive alla riga **call ritardo**, perché alla fine della **subroutine** è presente l'istruzione **ret**, che significa: ritorna al programma nella riga successiva alla quale era scritto **call ritardo**.

CLR

Questa istruzione serve per portare a **0** una **variabile**.
Per spiegarci meglio riconsideriamo il programma per realizzare un orologio.
Per ottenere la funzione **orologio** è necessario che il numero delle **ore** riparta da **zero** quando si è raggiunto il numero **24**; allo stesso modo quando i **minuti** ed i **secondi** hanno raggiunto il numero **60**, devono ripartire a contare da **zero**.
Quando volete che le **variabili** chiamate **ore - minuti - secondi** diventino **0** dovete scrivere:

```
         clr   ore
         clr   minuti
         clr   secondi
```

La funzione **CLR** può essere usata anche per azzerare il registro **accumulatore** scrivendo semplicemente:

```
         clr   a
```

In questo modo **cancellerete** eventuali numeri rimasti nell'**accumulatore** da un'operazione precedente.

COM

Questa funzione serve per **complementare** il **numero binario** presente nell'**accumulatore**.
In altre parole, questa istruzione **inverte** ogni singolo **bit**, quindi dove c'è **0** si ha **1** e dove c'è **1** si ha **0**.
Se nell'**accumulatore** è presente il numero **binario 00011000** scrivendo:

```
com   a
```

il contenuto dell'**accumulatore** diventerà **1110011**.

CP

Questa istruzione **confronta** il numero contenuto nell'**accumulatore** con quello presente nella **variabile**.
Da questo confronto il microprocessore ricava queste tre sole **condizioni**:

- il numero dell'**accumulatore** è **minore** rispetto a quello della **variabile**.

- il numero dell'**accumulatore** è **uguale** a quello della **variabile**.

- il numero dell'**accumulatore** è **maggiore** rispetto a quello della **variabile**.

Questo confronto è utile quando occorre far compiere dei **salti condizionati** al programma, per eseguire le operazioni che desiderate.

Prendiamo ancora una volta l'esempio dell'orologio.
Quando il numero nella variabile **secondi** giunge a **60**, bisogna ripartire da **0** ed **aumentare** di **1** il numero nella variabile **minuti**.
Quando il numero nella variabile **minuti** giunge a **60** , bisogna ripartire da **0** ed **aumentare** di **1** il numero nella variabile **ore**.
Quando il numero nella variabile **ore** giunge a **24**, bisogna riportare a **0** le variabili **ore - minuti - secondi**.
Il programma per eseguire queste funzioni va scritto nel seguente modo:

	inc	**secondi**	; incrementa di **1** i **secondi**
	ldi	**a,60**	; carica in **a** il numero **60**
	cp	**a,secondi**	; confronta **a** con **variabile sec.**
	jrnz	**fine**	; salto condizionato a **fine**
	clr	**secondi**	; azzera i **secondi**
	inc	**minuti**	; incrementa di **1** i **minuti**
	ldi	**a,60**	; carica in **a** il numero **60**
	cp	**a,minuti**	; confronta **a** con **variabile min.**
	jrnz	**fine**	; salto condizionato a **fine**
	clr	**minuti**	; azzera i **minuti**
	inc	**ore**	; incrementa di **1** le **ore**
	ldi	**a,24**	; carica in **a** il numero **24**
	cp	**a,ore**	; confronta **a** con **variabile ore**
	jrnz	**fine**	; salto condizionato a **fine**
	clr	**ore**	; azzera le **ore**
fine			; fine dell'**incremento**

Quando il numero dei **secondi** è **diverso** da **60**, numero caricato nell'**accumulatore**, si fa fare al programma un **salto condizionato**, cioè si **salta** alla riga di programma con l'**etichetta** chiamata **fine**.
Quando il numero dei **secondi** è **uguale** a **60** questo **salto** non avviene, quindi il programma passa alla riga successiva **aumentando** di **1** la **variabile** dei **minuti** ed **azzerando** quella dei **secondi**.
Fino a quando la **variabile** dei **minuti** non avrà raggiunto il numero **60**, si fa fare un **salto condizionato** sull'etichetta **fine**.
Quando il numero dei **minuti** è **uguale** a **60** questo **salto** non avviene, quindi il programma passa alla riga successiva **aumentando** di **1** la **variabile** delle **ore** ed **azzerando** quella dei **minuti**.
Il programma **confronta** il numero presente in questa **variabile** con quello presente nell'**accumulatore**, che è **24**, e quando nella **variabile** è presente il numero **24**, il programma passa alla riga successiva, vedi **clr ore**, per azzerare la variabile **ore**.
Se il microprocessore ripete questo programma **ogni secondo**, compiendo nel frattempo altre istruzioni di programma, avrete ottenuto la funzione orologio.

CPI

Questa istruzione si differenzia dalla precedente perché **confronta** il numero contenuto nell'**accumulatore** con un **numero** direttamente scritto da voi.
Da questo confronto il microprocessore ricava sempre queste tre sole **condizioni**:

- il numero dell'**accumulatore** è **minore** rispetto a quello della **variabile**.

- il numero dell'**accumulatore** è **uguale** a quello della **variabile**.

- il numero dell'**accumulatore** è **maggiore** rispetto a quello della **variabile**.

Questo confronto è utile quando occorre far compiere dei **salti condizionati** al programma, per eseguire le operazioni che desiderate.

Ad esempio, se volete realizzare un **termostato** che **disecciti** un **relè** quando la temperatura ha raggiunto i **20 gradi**, un modo per scrivere le istruzioni potrebbe risultare il seguente:

	ld	**a,gradi**	; carica in **a** i gradi
	cpi	**a,20**	; compara i **gradi** con numero **20**
	jrc	**funz**	; salta a **funz** se **minore** di **20**
	res	**7,port_b**	; diseccita il relè
funz			; **non** diseccitare il **relè**

La **temperatura** prelevata da una sonda viene messa nell'**accumulatore** per essere poi **comparata** con il numero **20**.
Se la temperatura è **minore** di **20**, il programma salta all'**etichetta** siglata **funz** e quindi il relè non si diseccita.
Quando la **temperatura** ha raggiunto i **20 gradi**, il microprocessore passa ad eseguire l'istruzione presente nella **quarta** riga, cioè si **resetta,** portando a **livello logico 0** il **piedino 7** della porta **B**. In questo modo il relè collegato su questo piedino si **diseccita**.

DEC

Questa istruzione serve per **decrementare di 1** il numero presente nella **variabile** specificata di seguito.
Ad esempio, se volete che trascorsi **40 minuti** si disecciti un **relè**, dovete scrivere il programma nel seguente modo:

	ldi	**tempo,40**	; carica in **tempo** il numero **40**
	.....	....	;
	dec	**tempo**	; decrementa la **variabile** tempo
	ld	**a,tempo**	; carica in **a** la **variabile** tempo
	cpi	**a,0**	; confronta **a** con il numero **0**
	jrnz	**funz**	; se è diverso da **0** salta in **funz**
	res	**7,port_b**	; diseccita relè
funz			; **non** diseccitare il **relè**

Dopo avere caricato il numero **40** nella **variabile tempo**, dovete **completare** il programma (spazio indicato con **puntini**) per far eseguire al programma un decremento ogni **60 secondi**.

INC

Questa istruzione serve per **aumentare di 1** il numero presente nella **variabile** specificata di seguito.
Ritornando all'esempio scritto per l'istruzione **CP**, la prima riga conteneva l'istruzione:

	inc	**secondi**	; incrementa la **variabile secondi**

quindi il numero presente nella **variabile secondi** viene **aumentato** di **1**.

NOTA importante per le istruzioni DEC e INC

Quando utilizzate queste istruzioni dovete tenere presente quanto segue:
- un ulteriore **decremento** (istruzione **DEC**) quando la **variabile** è arrivata al numero **decimale 0** porta il valore della **variabile** a **255**.
- un ulteriore **incremento** (istruzione **INC**) quando la **variabile** è arrivata al numero **decimale 255** porta il valore della **variabile** a **0**.

JP

Questa istruzione consente di effettuare un **salto incondizionato** in un punto qualsiasi del programma marcato da un'**etichetta**.
Ad esempio, se dovete far **lampeggiare** un **diodo led** con una cadenza di **1 secondo**, dovete scrivere:

inizio			; **etichetta**
	com	**a**	; se acceso spegni o viceversa
	ld	**port_b,a**	; sposta su **b** quello che c'è in **a**
	call	**ritardo**	; chiama funzione **ritardo**
	jp i	**nizio**	; ripeti funzione dall'inizio

Vi ricordiamo che **ritardo** è un'**etichetta** (vedi istruzione **CALL**).

JRC

Questa istruzione viene sempre inserita nei programmi **dopo** un'istruzione **CP** o **CPI** per effettuare un salto **condizionato**.
Se dalla **comparazione** il microprocessore rileva che il numero presente nell'**accumulatore** è **minore** di quello presente nella **variabile**, viene effettuato un **salto** sull'**etichetta**.
Nella funzione **CPI**, in cui vi abbiamo presentato un esempio di programma per **termostato**, avete trovato utilizzata l'istruzione **JRC**:

	ld	**a,gradi**	; carica nell'**accumul.** i gradi
	cpi	**a,20**	; compara i gradi con numero **20**
	jrc	**funz**	; salta a **funz** se minore di **20**
	res	**7,port_b**	; diseccita il relè
funz			; **non** diseccitare il **relè**

In questo caso il **salto** viene effettuato sull'**etichetta** siglata **funz** fino a quando la temperatura non raggiunge i **20 gradi**.

Nota importante: Il salto **jrc** riesce a raggiungere un'**etichetta** solo se questa si trova ad una distanza pari a circa **8 righe** di **programma**.
Se eseguite un salto **jrc** su un'**etichetta** che dista più di **8 righe**, quando **assemblerete** il programma, vi verrà segnalato **errore** con la scritta **"5-bit displacement overflow"**.

JRNC

Questa istruzione viene sempre inserita **dopo** un'istruzione **CP** o **CPI** per effettuare un salto **condizionato**.
Se dalla **comparazione** il microprocessore rileva che il numero presente nell'**accumulatore** è **maggiore** oppure **uguale** a quello presente nella **variabile**, viene effettuato un **salto** sull'**etichetta**.
Nella funzione **CPI** il relè si **diseccitava** quando la temperatura **superava** i **20 gradi**; se ora volete che il relè si **disecciti** quando la temperatura **scende** sotto i **20 gradi**, dovete modificare nella **terza** riga l'istruzione **jrc funz** con la scritta **jrnc funz**, come qui sotto riportato:

	ld	**a,gradi**	; carica nell'**accumul.** i gradi
	cpi	**a,20**	; compara i gradi con numero **20**
	jrnc	**funz**	; salta a **funz** se **maggiore** di **20**
	res	**7,port_b**	; diseccita il relè
funz			; **non** diseccitare il **relè**

In questo caso il **salto** viene effettuato sull'**etichetta** siglata **funz** solo se la temperatura è **maggiore** o **uguale** a **20 gradi**.
In pratica si ottiene la funzione **opposta** quella che si otteneva con l'istruzione **jrc**.

Nota importante: Il salto **jrnc** riesce a raggiungere un'**etichetta** solo se questa si trova ad una distanza pari a circa **8 righe** di **programma**.
Se eseguite un salto **jrnc** su un'**etichetta** che dista più di **15 righe**, quando **assemblerete** il programma, vi verrà segnalato **errore** con la scritta **"5-bit displacement overflow"**.

JRNZ

Questa istruzione viene sempre inserita nel programma **dopo** un'istruzione **CP** o **CPI** per effettuare un salto **condizionato**.
Se dalla **comparazione** il microprocessore rileva che il numero presente nell'**accumulatore** è **diverso** da quello presente nella **variabile**, viene effettuato un **salto** sull'**etichetta**.

Nell'**istruzione DEC** avevamo riportato un esempio per far **diseccitare** un **relè** dopo **40 minuti**.

	ldi	**tempo, 40**	; carica in **tempo** il numero **40**
	......	....	
	dec	**tempo**	; decrementa la **variabile** tempo
	ld	**a, tempo**	; carica in **a** la **variabile** tempo
	cpi	**a, 0**	; confronta **a** con il numero **0**
	jrnz	**funz**	; se è **diverso** da **0** salta in **funz**
	res	**7, port_b**	; diseccita relè
funz			; **non** diseccitare il **relè**

Poiché nella **variabile** abbiamo messo il numero **40** ed il microprocessore **decrementa** questo numero di **1**, avremo via via **39 - 38 - 37 ecc**.
Dopo ogni decremento il numero presente nella variabile viene **comparato** con il numero **0** e fino a quando il numero nella variabile è diverso da **0,** viene effettuato il **salto** nella riga **funz** ed il programma non esegue la successiva istruzione che **diseccita** il relè.
Solo quando il numero presente nella **variabile** è **uguale** a **0**, il microprocessore passa ad eseguire l'istruzione successiva e **diseccita** il relè.

Nota importante: Il salto **jrnz** riesce a raggiungere un'**etichetta** solo se questa si trova ad una distanza pari a circa **8 righe** di **programma**.
Se eseguite un salto **jrnz** su un'**etichetta** che dista più di **8 righe**, quando **assemblerete** il programma, vi verrà segnalato **errore** con la scritta **"5-bit displacement overflow"**.

JRZ

Questa istruzione viene sempre inserita in un programma **dopo** un'istruzione **CP** o **CPI** per effettuare un salto **condizionato**.
Se dalla **comparazione** il microprocessore rileva che il numero presente nell'**accumulatore** è **uguale** a quello presente nella **variabile**, viene effettuato un **salto** sull'**etichetta**.

L'esempio riportato nell'**istruzione DEC** permetteva di **diseccitare** un **relè** dopo **40 minuti**.
Di seguito potete vedere le modifiche che abbiamo apportato al programma per usare l'istruzione **JRZ**.

	ldi	**tempo,0**	; carica in **tempo** il numero **0**
	.....		
	inc	**tempo**	; incrementa la **variabile** tempo
	ld	**a,tempo**	; carica in **a** la **variabile** tempo
	cpi	**a,40**	; confronta **a** con il numero **40**
	jrz	**funz**	; se è **uguale** salta in **funz**
	jp	**fine**	; se **non** è uguale salta in **fine**
funz			; prosegui alla riga dopo
	res	**7,port_b**	; diseccita il relè
fine			; **non** diseccita il **relè**

In questo caso abbiamo messo nella **variabile** il numero **0**, poi avendo dato l'istruzione per **incre-**

mentare questo numero di **1**, avremo via via **0 - 1 - 2 - 3 ecc.**
Tutte le volte che viene effettuato un **incremento**, il numero presente nella **variabile tempo** viene **comparato** con il numero **40** e fino a quando questi due numeri sono **diversi** viene effettuato il **salto** sull'etichetta **fine** ed il relè non si diseccita.
Solo quando il numero presente nella variabile è uguale a **40**, il microprocessore compie un **salto** sull'etichetta **funz** ed esegue l'istruzione successiva **diseccitando** il relè.
Nota importante: Il salto **jrz** riesce a raggiungere un'**etichetta** solo se questa si trova ad una distanza pari a circa **8 righe** di **programma**.
Se effettuate un salto **jrz** su un'**etichetta** che dista più di **8 righe**, quando **assemblerete** il programma, vi verrà segnalato **errore** con la scritta **"5-bit displacement overflow"**.

JRR

Questa istruzione serve per controllare se una **cifra** di un **numero binario** si trova a **livello logico 0** e quando si rileva questa condizione viene effettuato un **salto**.
L'istruzione **JRR** può risultare utile per controllare se il **piedino d'ingresso** di una qualsiasi porta **A-B-C** si trova a **livello logico 0** o a **livello logico 1** (vedi figg.10-11).
Come sapete ogni porta da **8 bit** è numerata **0A - 1A- 2A - 3A** ecc. **0B - 1B - 2B - 3B** ecc.
Per **controllare** quando l'interruttore posto sulla **porta 6B** è **chiuso** (vedi fig.12), e fare in modo che quando si riscontra questa condizione si ecciti un **relè** di allarme posto sulla porta **d'uscita 2A**, dovete scrivere l'istruzione in questo modo:

	jrr	**6,port_b,eccita**	**; controlla porta 6B**
	jp	**fine**	**; va a fine se 6B è a 1**
eccita			**; etichetta per proseguire**
	set	**2,port_a**	**; eccita il relè su 2A**
fine			**; non eccitare il relè**

In questa istruzione è necessario fare un **doppio salto**: il primo serve ad eccitare il relè se il **l'interruttore** applicato sulla **porta 6B** è chiuso, il secondo **(jp fine)** serve a **non eccitare** il relè nel caso in cui l'interruttore non risulti chiuso.
Se non avessimo inserito l'istruzione **jp fine**, il microprocessore avrebbe proseguito con le istruzioni successive ed avrebbe ugualmente **eccitato** il relè anche se l'interruttore non fosse stato **chiuso**.
Nota importante: Il salto **jrr** riesce a raggiungere un'**etichetta** solo se questa si trova ad una distanza pari a circa **60 righe** di **programma**.

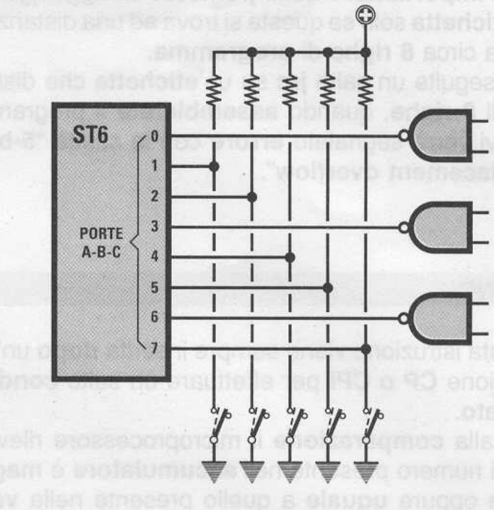


Fig.10 Le istruzioni JRR e JRS possono essere utili per controllare se le porte A-B-C utilizzate come ingressi sono a "livello logico 1" oppure a "livello logico 0". Usando l'istruzione JRR avviene un "salto" se sulla porta d'ingresso è presente un "livello logico 0", mentre usando l'istruzione JRS il "salto" avviene se sulla porta d'ingresso è presente un "livello logico 1".

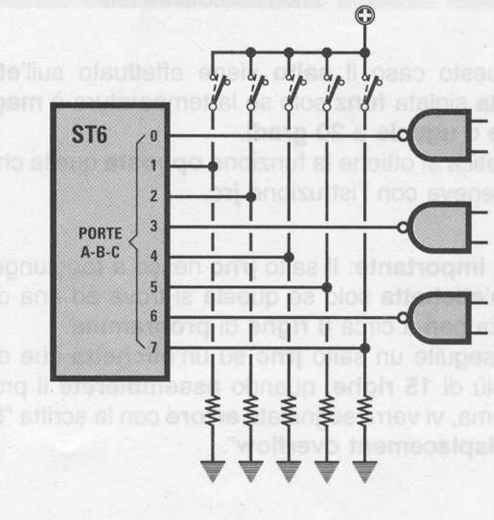


Fig.11 Dopo che vi avremo insegnato come predisporre una porta come Entrata, potrete collegarle degli interruttori o dei pulsanti rivolti verso "massa" (vedi fig.10) o verso il "positivo" (vedi fig.11) oppure l'uscita di una porta Nand - Nor - Or ecc. per controllare il loro livello logico. Nota: Sui vari ingresso dovrete collegare delle resistenze con valori compresi tra 3.300 - 100.000 ohm.

JRS

Questa istruzione serve per controllare se una **cifra** di un **numero binario** si trova a **livello logico 1** e quando si rileva questa condizione viene effettuato un **salto**.
L'istruzione **JRS** può essere utile per controllare se il **piedino d'ingresso** di una qualsiasi porta **A-B-C** si trova a **livello logico 0** o a **livello logico 1** (vedi figg.10-11).
Se volete **controllare** che l'interruttore posto sulla **porta 6B** risulti **chiuso** (vedi fig.13) e quando si riscontra questa condizione, eccitare un **relè** di allarme posto sulla porta d'**uscita 2A**, dovete scrivere l'istruzione in questo modo:

```
        jrs   6,port_b,eccita   ;controlla porta 6B
        jp    fine              ; va a fine se 6B è a 0
eccita                          ; etichetta per proseguire
        set   2,port_a          ; eccita il relè su 2A
fine                            ; non eccitare il relè
```

In questa istruzione è necessario compiere un **doppio salto**: il primo serve ad eccitare il relè se l'interruttore applicato sulla **porta 6B** è chiuso, il secondo (**jp fine**) serve a **non eccitare** il relè nel caso in cui l'interruttore non risulti chiuso.
Se non avessimo inserito l'istruzione **jp fine**, il microprocessore avrebbe proseguito con le istruzioni successive ed avrebbe ugualmente **eccitato** il relè anche se l'interruttore non fosse stato **chiuso**.

Nota importante: Il salto **jrs** riesce a raggiungere un'**etichetta** solo se questa si trova ad una distanza pari a circa **60 righe** di **programma**.

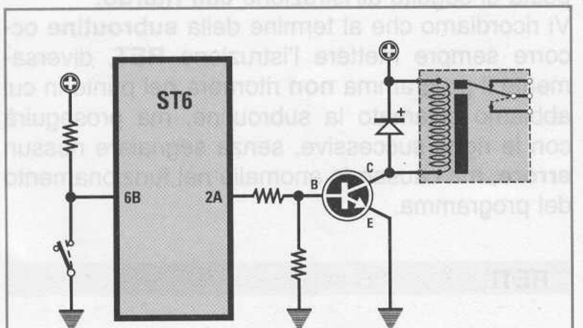


Fig.12 Nel programma riportato al paragrafo JRR il relè si eccita ogni volta che cortocircuitate verso "massa" l'interruttore posto sulla porta 6B. In questo modo sulla porta di uscita 2A ritroverete un livello logico 1 che polarizzerà il transistor.

LD

Questa istruzione serve per **caricare** il **numero** contenuto in una **variabile** nell'**accumulatore** o viceversa.
Nella funzione **CPI**, in cui abbiamo riportato un esempio per far **diseccitare** un relè quando la temperatura **supera** i **20 gradi**, la **comparazione** viene effettuata solo con il **numero** presente nell'**accumulatore**, quindi abbiamo dovuto inserire all'interno dell'accumulatore il **numero** che era presente nella **variabile** chiamata **gradi**:

```
        ld    a,gradi      ; carica nell'accumul. i gradi
        cpi   a,20         ; compara i gradi con numero 20
        jrnc  funz         ; salta a funz se maggiore di 20
        res   7,port_b     ; diseccita il relè
funz                       ; non diseccitare il relè
```

Se la **variabile gradi** contiene il numero **15**, dopo l'istruzione **ld a,gradi** anche il numero presente nell'**accumulatore** avrà un valore di **15**.

LDI

Questa istruzione serve per **caricare** in una **variabile** oppure nell'**accumulatore** un qualsiasi **numero** da voi **prescelto** e compreso tra **0** e **255**.
Nell'**istruzione DEC** abbiamo riportato un esempio per **diseccitare** un **relè** dopo **40 minuti**. Questo numero va quindi inserito nella **variabile tempo** come qui sotto riportato:

```
        ldi   tempo,40     ; carica in tempo il numero 40
        ......
        dec   tempo        ; decrementa la variabile tempo
        ld    a,tempo      ; carica in a la variabile tempo
        cpi   a,0          ; confronta a con il numero 0
        jrnz  funz         ; se è diverso salta in funz
        res   7,port_b     ; diseccita relè
funz                       ; non diseccitare il relè
```

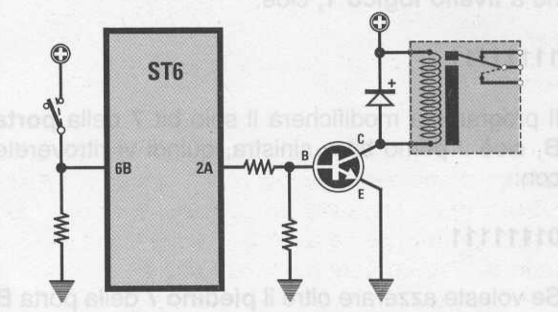


Fig.13 Nel programma riportato al paragrafo JRS il relè si eccita ogni volta che collegate verso il "positivo" l'interruttore posto sulla porta 6B. In questo modo sulla porta di uscita 2A ritroverete un livello logico 1 che polarizzerà il transistor.

Dopo l'istruzione **ldi tempo,40** scritta nella prima riga, la **variabile tempo** è uguale a **40**.

NOP

Questa istruzione viene usata pochissimo, perché serve solamente per ottenere un **ritardo** di qualche **microsecondo**. Infatti fa eseguire al microprocessore **2 cicli macchina** a **vuoto**.
Per eseguire questa funzione è sufficiente scrivere, dopo aver lasciato **uno spazio**, la parola **NOP**; scrivendola più volte aumenterete il **ritardo**.
Se nel microprocessore avete utilizzato un quarzo da **8 MHz**, che esegue **1 ciclo macchina** in un tempo di **1,625 microsecondi**, e scrivete:

```
        nop              ; ritardo 3,25 microsec.
        nop              ; ritardo 3,25 microsec.
        nop              ; ritardo 3,25 microsec.
```

otterrete un ritardo totale di **9,75 microsecondi**.

RES

Questa istruzione serve per **forzare** ad un **livello logico 0** il **bit** di una **variabile**.
Nella funzione **CPI** abbiamo riportato un esempio per **diseccitare** un relè quando la temperatura **supera** i **20 gradi**. Questa operazione è compiuta dalla istruzione **res** a cui bisogna specificare di seguito quale **porta** deve resettare (nel nostro esempio è la **7,port_b**).

```
        ld      a,gradi      ; carica nell'accumul. i gradi
        cpi     a,20         ; compara i gradi con numero 20
        jrnc    funz         ; salta a funz se maggiore di 20
        res     7,port_b     ; diseccita il relè
funz                         ; non diseccitare il relè
```

Ammettendo che tutte le uscite della **porta B** siano a **livello logico 1**, cioè:

11111111

Il programma modificherà il solo bit **7** della **porta B**, cioè il primo bit a sinistra, quindi vi ritroverete con:

01111111

Se voleste azzerare oltre il **piedino 7** della porta **B** anche i **piedini 6 - 5**, dovreste scrivere:

```
        res     7,port_b
        res     6,port_b
        res     5,port_b
```

Vi ricordiamo che il numero di **bit** per ogni porta va da **0** a **7**.

SET

Questa istruzione serve per **forzare** ad un **livello logico 1** il **bit** di una **variabile**.
Nell'istruzione **JRS** abbiamo riportato un esempio per **eccitare** un relè ogni volta che il **pulsante** posto sulla **porta 6B** viene **pigiato**.
Nella riga in cui è posta la funzione **set 2,port_a**, viene forzata l'uscita **2** della **porta A** a **livello logico 1**, in modo che provveda ad eccitare il relè.

```
        jrs     6, port_b,eccita   ; controlla porta 6B
        jp      fine               ; va a fine se 6B è a 0
eccita                             ; etichetta per proseguire
        set     2,port_a           ; eccita il relè su 2A
fine                               ; non eccitare il relè
```

In pratica l'istruzione **SET** compie l'operazione inversa all'istruzione **RES**.

RET

Questa istruzione viene posta alla fine di una **subroutine** per comunicare al microprocessore di ritornare nel punto del programma in cui questa **subroutine** è stata chiamata.
Nell'istruzione **CALL** abbiamo riportato una **subroutine** per ottenere un **ritardo**, cioè:

```
ritardo ldi     x,103        ; assegna 103 a x
ripeti  dec     x            ; sottrai 1 a x
        jrnz    ripeti       ; ripeti se x non è a 0
        ret                  ; ritorna al programma
```

Volendo ottenere un **ritardo** dovete richiamare la **subroutine** chiamata **ritardo** scrivendo:

```
        call    ritardo      ; chiama subroutine ritardo
```

Alla fine della **subroutine** abbiamo posto l'istruzione **RET** per far tornare il programma alla riga posta di seguito all'istruzione **call ritardo**.
Vi ricordiamo che al termine della **subroutine** occorre sempre mettere l'istruzione **RET**, diversamente il programma **non** ritornerà nel punto in cui abbiamo chiamato la subroutine, ma proseguirà con le righe successive, senza segnalare nessun **errore**, ma causando anomalie nel funzionamento del programma.

RETI

Questa istruzione viene utilizzata alla fine di particolari tipi di **subroutine** che si chiamano **interrupt** e che sono identificati con le **etichette**:

```
ad_int                       ; serve per il convertitore A/D
tim_int                      ; serve per il timer
BC_int                       ; serve per le porte B-C
A_int                        ; serve per la porta A
nmi_int                      ; serve per il piedino nmi
```

Dopo una di queste etichette, si **interrompono** momentaneamente le funzioni del programma **principale** e vengono eseguite le istruzioni che si trovano dopo l'**interrupt**.
Alla fine di questa **subroutine** di **interrupt** dovrete inserire l'istruzione **RETI** per ritornare al programma principale, nel punto in cui si trovava prima dell'**interruzione forzata**.
Come noterete, nel microprocessore **ST6** c'è un piedino chiamato appunto **nmi** (corrisponde al piedino **5**) sul quale potete collegare un pulsante (vedi fig.14) che potrete usare per **interrompere** forzatamente una funzione.
Ammettiamo che abbiate scritto un programma per l'automazione di un **trapano** e mentre questo sta eseguendo la foratura, **si spezzi la punta**.
In questo caso dovete **immediatamente** interrompere il programma e togliere la tensione di alimentazione dal trapano per sostituire la punta.
Il programma va scritto nel seguente modo:

```
nmi_int                     ; etichetta nmi di interrupt
          res   5,port_b    ; resetta la porta 5B
          reti              ; termine subroutine
```

La **porta 5B** è quella che eccita o diseccita il **teleruttore** che alimenta il trapano.

RLC

Questa istruzione serve per **spostare** verso sinistra tutte le **cifre** di un **numero binario** presente nell'**accumulatore**.
Sulla **destra** di tale numero entrerà un **1** o uno **0**, che risulta parcheggiato in una particolare cella di memoria **RAM** chiamata **CARRY**, presente all'interno del microprocessore.
Il valore del **carry** è **1** solo quando l'ultima operazione eseguita ha un riporto, in altre parole quando il risultato è superiore a **255**.
Ad esempio, se il valore nell'accumulatore è **250**, dopo aver eseguito l'istruzione:

```
          addi  a,100
```

il valore del **carry** è **1**.

Tornando all'istruzione **RLC**, se all'interno dell'**accumulatore** è presente il numero **binario 00000100** e nel **carry** è presente un **1**, scrivendo l'istruzione:

```
          rlc   a
```

ritroverete nell'accumulatore questo numero **binario**:

00001001

Se nel **carry** fosse parcheggiato uno **0**, nell'accumulatore ritrovereste questo numero **binario**:

00001000

La funzione **RLC** potrebbe risultarvi utile per accendere in sequenza a **ciclo continuo** dei diodi led. Infatti il numero che **perdete** sulla sinistra entra nel **carry** per rientrare poi sulla **destra**.

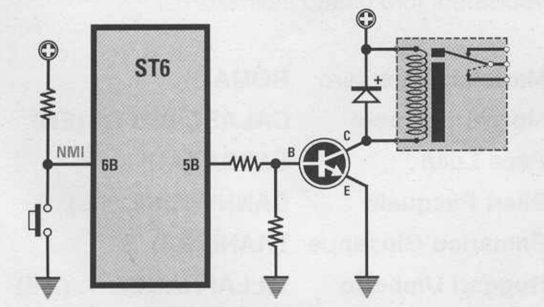


Fig.14 Se scrivete il programma con l'etichetta "nmi_int" riportato nel paragrafo RETI (vedi sopra), quando il piedino 5 dell'NMI viene posto a livello logico 0, anche sull'uscita 5B ritroverete un livello logico 0 ed il relè si disecciterà.

SLA

Anche questa istruzione serve per **spostare** verso sinistra tutte le **cifre** di un **numero binario** presente nell'**accumulatore**, con la sola differenza che, non utilizzando il **carry**, sulla destra entra sempre uno **0** ed il numero che fuoriesce a **sinistra** va **perso**.
L'istruzione **SLA** può essere utile per ottenere una **moltiplicazione** per **2**.
Ad esempio, se nell'**accumulatore** è presente questo numero **binario**

00010111

che corrisponde al numero **decimale 23**, scrivendo:

```
          sla   a
```

nell'accumulatore troverete questo diverso numero **binario**:

00101110

che corrisponde al numero **decimale 46** (equivalente a **23 x 2**).
Il numero massimo che potete **moltiplicare** per 2 è **127**.

STOP

Questa istruzione serve per interrompere l'esecuzione di un programma e per spegnere lo stadio oscillatore del **clock**.
E' un'istruzione che si usa raramente.

WAIT

Questa istruzione serve per interrompere l'esecuzione di un programma, con la sola differenza rispetto alla precedente, che non si spegne lo stadio oscillatore del **clock**.

SUB

Questa istruzione viene utilizzata per **sottrarre** dal numero presente nell'**accumulatore** il numero contenuto in una **variabile**.
Se nell'**accumulatore** è presente il numero **183** e volete sottrargli il numero decimale **53**, dovrete inserire in una variabile, chiamata ad esempio **pippo**, il numero **53** scrivendo questa istruzione:

ldi	**a, 183**	; numero nell'**accumulatore**
ldi	**pippo, 53**	; numero inserito nella **variabile**
sub	**a, pippo**	; sottrai da **a** il valore di **pippo**

Eseguita questa operazione nell'accumulatore avrete **183-53 = 130**.

SUBI

Questa istruzione viene utilizzata per **sottrarre** dal numero presente nell'**accumulatore** un numero da voi inserito nella riga di questa istruzione.
Se nell'**accumulatore** è presente il numero **183** e gli volete sottrarre il numero **53**, dovrete scrivere l'istruzione in questo modo:

ldi	**a,183**	; numero nell'**accumulatore**
subi	**a,53**	; sottrai da **a** il numero **53**

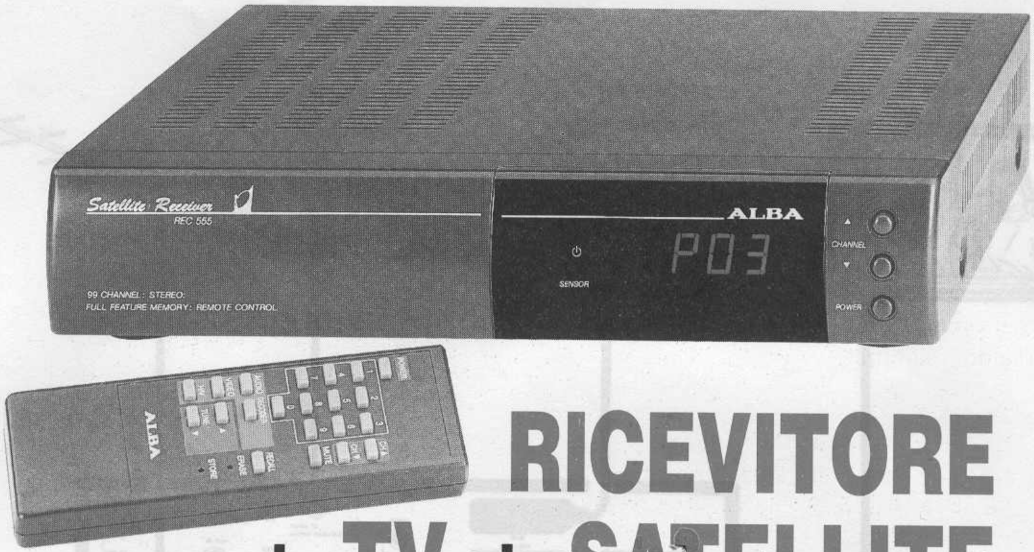
Il risultato presente nell'accumulatore sarà dopo questa istruzione **130**.
Come per la precedente, anche con questa istruzione non potete sottrarre un numero **maggiore** a quello presente nell'**accumulatore**.

CONTINUA nel PROSSIMO NUMERO

Quando ci inviate un CCP, non dimenticatevi di riportare oltre al nome e cognome, la vostra via e la vostra città .....

Ci giungono da parte dei lettori dei CCP completamente privi di indirizzo ed in alcuni casi anche senza l'indicazione del materiale che desiderano ricevere.
Poiché anche gli Uffici Anagrafe dei Comuni cui ci siamo rivolti non hanno risolto il problema, riportiamo i nomi degli **sconosciuti** pregandoli di mettersi in contatto con noi anche **telefonicamente** al numero **051 - 45.42.77** per precisare il loro esatto indirizzo.

Bruno Antonio	**ADELFIA (BA)**	**Martella Giampiero**	**ROMA**
Capaldo Giuseppe	**SESTO S. GIOVANNI (MI)**	**Morgano Oreste**	**CALASCIBETTA (EN)**
Casilli Roberto	**FORMIA (LT)**	**Pace Luca**	**SASSA (AQ)**
Chessa Paolo	**ROMA-ACILIA**	**Pileri Pasquale**	**CANNIGIONE (SS)**
Chiappa Mauro	**ROMA**	**Pomarico Giuseppe**	**TRANI (BA)**
Demonte Giuseppe	**ROMA**	**Ruggeri Umberto**	**VILLAFRANCA T. (ME)**
Ferrati Alessandro	**VIAREGGIO (LU)**	**Sferratore F. Paolo**	**FORIO D'ISCHIA (NA)**
Finotto Sergio	**PORDENONE**	**Timidei Antonio**	**ROMA**
Gabrielli Marco	**ROMA**	**Tittoni Pierluigi**	**RIETI**
Lippiello Pasquale	**PIETRAMELARA (CE)**	**xxx (fermo posta)**	**SAMPIERDARENA (GE)**
Marghera Adelmo	**ARCISATE (VA)**	**Zizzola Federico**	**TREBASELEGHE (PD)**



RICEVITORE per la TV via SATELLITE

Sono molti i lettori che ancora oggi ci richiedono il ricevitore per Satelliti TV presentato ben quattro anni fa. Poiché è da molto tempo che abbiamo esaurito questo apparecchio, ci siamo interessati al fine di poter riavere, sempre allo stesso prezzo, il nuovo modello, che rispetto al precedente è stato notevolmente migliorato sia nell'estetica sia nelle caratteristiche tecniche.

Pur essendo passati ben **4 anni** da quando abbiamo proposto in esclusiva ai nostri abbonati un **ricevitore** per SATELLITI TV completo di **parabola** ed **LNB** al prezzo speciale di **752.800 lire**, ancora oggi molte persone si abbonano solo per poterlo ricevere, non sapendo che purtroppo è **esaurito**.
Dopo aver venduto anche l'ultimo esemplare, abbiamo sospeso l'importazione per questo semplice motivo:

- Questi apparecchi giungono via mare al deposito di **Amburgo**, in Germania, e quindi si devono pagare in **marchi**. Se nel **1990** un **marco** valeva **600 lire** oggi ne vale quasi **1.000**, cioè un **40%** in più, e ciò rende il cambio sfavorevole.

Constatato che le vostre richieste hanno già superato le **400 unità** e che lo stesso Importatore acquista parecchi nostri kit di satelliti **meteorologici** per esportarli, abbiamo deciso di recarci in Germania per effettuare un **cambio merce**, acquistare cioè in cambio dei nostri kit, dei **ricevitori** per **satelliti TV** completi di **parabola** e di **LNB**.
Giunti sul posto ci sono stati proposti ben **4** diversi ricevitori ai seguenti prezzi:

modello A = L.450.000
modello B = L.580.000
modello C = L.730.000
modello D = L.870.000

A prima vista sembrano prezzi molto allettanti, ma non dovete lasciarvi ingannare, perché in tutti i listini di vendita occorre aggiungere l'**IVA**, che fa aumentare i prezzi del **19%**.
Per conoscere il **costo reale** bisogna moltiplicare questi numeri per **1,19**, e così si ottiene:

mod.A = 535.500 lire IVA compresa
mod.B = 690.200 lire IVA compresa
mod.C = 868.700 lire IVA compresa
mod.D = 1.035.300 lire IVA compresa

All'inizio eravamo indecisi tra il **modello A** ed il **modello B** essendo questi i più economici, ma prima di fare una scelta abbiamo chiesto un parere tecnico:

- Il modello **A** è il più **economico** della serie, ma dovete decisamente **scartarlo**, perché non è affidabile ed ha una **scarsa** sensibilità.

- Il modello **B** è **migliore**, ma non datelo ad un amico né tanto meno ad un **abbonato**, se volete che l'anno dopo **rinnovi** l'abbonamento.

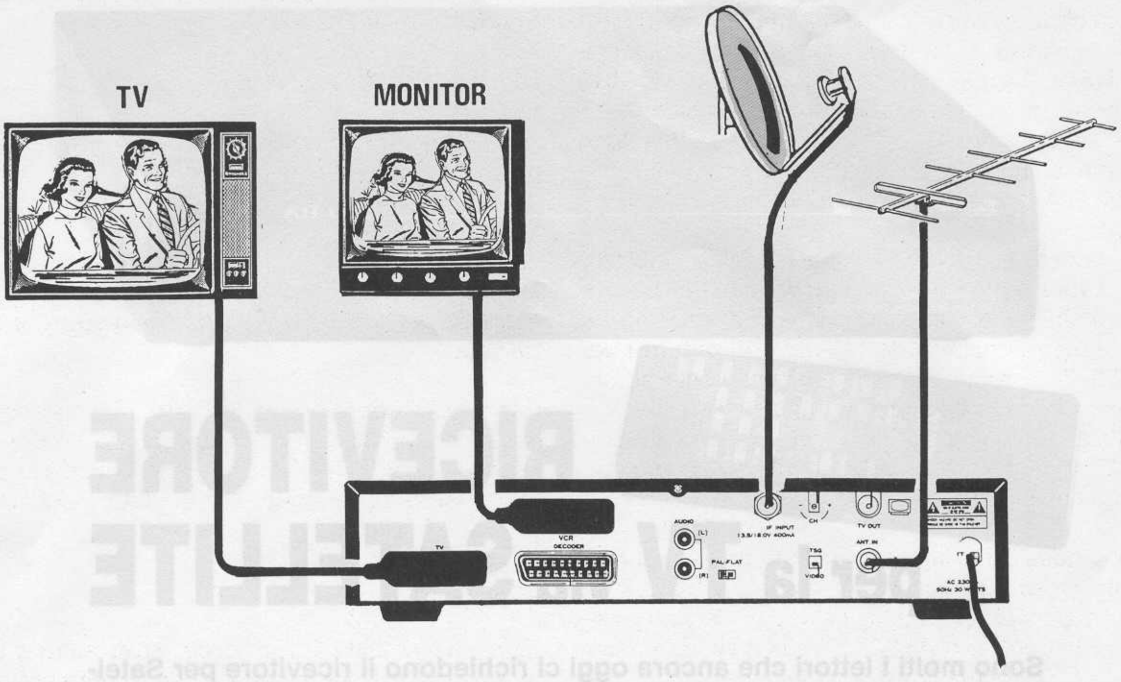


Fig.1 Nelle prese SCART poste sul retro del ricevitore potrete collegare un normale TV o un Monitor a colori. Il cavo proveniente dalla parabola va collegato sulla presa indicata IF INPUT. Sulla presa indicata ANT IN dovrete collegare il cavo dell'antenna per la TV.

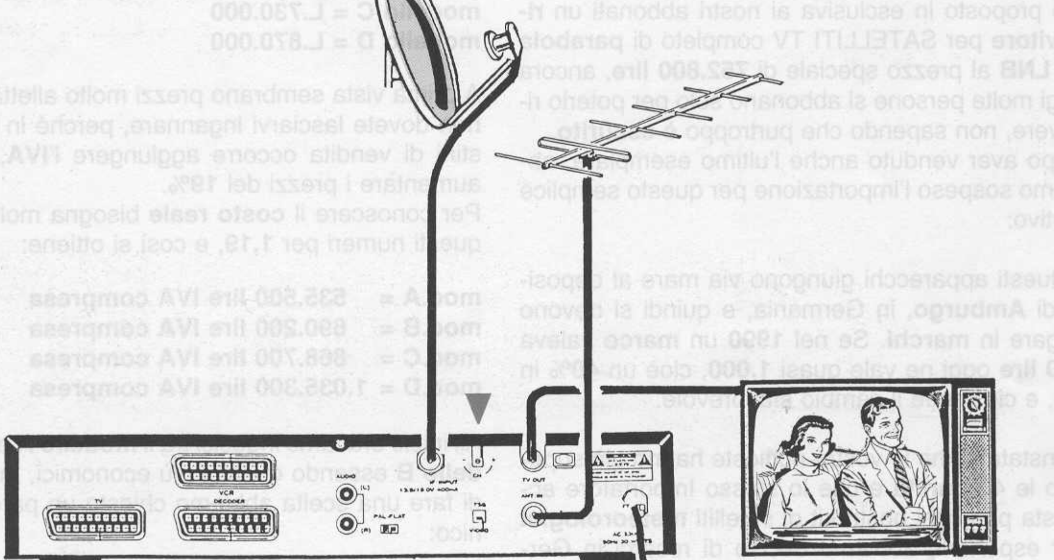


Fig.2 Se il televisore è provvisto di presa Scart, dovrete collegarlo sulla presa TV OUT. Il trimmer posto sulla sinistra di tale presa vi permetterà di tarare l'uscita TV su un qualsiasi canale UHF compreso tra 30 e 39. Il deviatore PAL/FLAT va tenuto in posizione PAL.

- Per l'Italia vi consigliamo il modello **C**, che dispone di un'elevata sensibilità, ha **99 canali memorizzabili**, un **frequenzimetro** che legge la frequenza dell'**LNB**, **3 prese** di uscita **Scart**, una presa **UHF** per entrare direttamente sull'ingresso antenna del **TV**, un'uscita **Stereo**, la ricerca delle sottoportanti **Audio**, **2** ingressi per **LNB** e numerose altre opzioni, non presenti nei precedenti ricevitori.

- Il modello **D** si differenzia dal modello **C** soltanto per avere la possibilità di **memorizzare 120 canali** anziché **99**, ma tenete presente che anche se voleste memorizzare **tutte le emittenti** di **tutti i satelliti TV** presenti nello spazio, riuscireste ad occupare soltanto **80 canali**. Quindi se già con il modello **C** ne rimangono inutilizzati **19**, con il **modello D** ne rimangono inutilizzati **40**, perciò spendereste una cifra maggiore senza motivo.

Dopo questi chiarimenti eravamo decisi per il **modello C**, se non che **868.700 lire IVA compresa** non era un prezzo vantaggioso per il mercato italiano, in quanto tutti gli acquirenti guardano molto più al prezzo che non alla sostanza.
Dovevamo quindi assolutamente rimanere sotto le **700.000** lire più **IVA**, per fare un'offerta veramente **vantaggiosa** ai nostri lettori.
Impegnandoci a ritirare **500 ricevitori** e a pagarli in contanti, abbiamo ottenuto un **prezzo speciale**, e per questo possiamo fornire questo ricevitore **modello C**, più una **parabola** di **90x85 cm** ed un **LNB** con una figura di rumore di **0.8 dB** al prezzo di:

700.000 lire IVA compresa

Se siete **abbonati** e richiedete questo ricevitore direttamente al nostro Distributore **HELTRON** (a pag.21 trovate l'indirizzo ed i numeri telefonici da contattare), potrete usufruire del solito **sconto abbonati** e riceverlo a sole:

630.000 lire IVA compresa

Abbiamo riportato il prezzo con l'**IVA** già inclusa, perché anche se avessimo riportato:

529.410 lire + IVA

essendo l'**IVA** un'imposta che bisogna obbligatoriamente **pagare**, è meglio conoscere subito la **cifra totale**.

Se non siete **abbonati**, anziché pagare l'intera somma, potrete ugualmente risparmiare **40.000 lire**.
Infatti se quando fate l'ordine sottoscrivete un **abbonamento semestrale** (lire **30.000**), pagherete soltanto:

660.000 lire

ed in più riceverete **6 numeri** della rivista, tra le cui pagine troverete sempre qualcosa di interessante.
Concluso l'argomento **cifre**, passiamo ora alle caratteristiche **tecniche** di questo ricevitore.

CONVERTITORE LNB

La maggioranza degli **LNB** venduti per questi impianti si sintonizza dai **10.950** agli **11.700 MHz**, mentre quello che noi vi forniamo, con un **Guadagno** di **56 dB** ed una **NF** da **0.8 dB**, si sintonizza dai **10.950** ai **12.050 MHz**.
Poiché la frequenza captata viene convertita sulla gamma da **950** a **2.050 MHz**, sul suo corpo troverete scritto **2 GHz**, per indicare che questo modello arriva sui **12.050 MHz**.

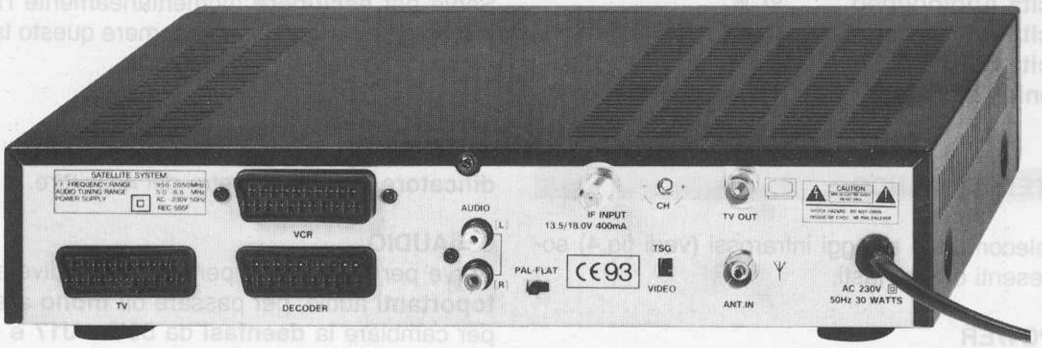


Fig.3 Foto del pannello posteriore del mobile. Questo ricevitore vi verrà fornito con una parabola da 85/90 cm fissa, cioè senza motorino, completa di un LNB con una figura di rumore di 0.8 dB. Per il Sud Italia (da Roma in giù) occorre una parabola da 125/120 cm.

Alimentandolo a **13 volt** riceverete tutte le emittenti che trasmettono con la polarizzazione **orizzontale**, alimentandolo a **18 volt** tutte le emittenti che trasmettono con la polarizzazione **verticale**.
La commutazione da **13** a **18 volt** viene effettuata automaticamente tramite il **telecomando** a raggi infrarossi.

RICEVITORE

Il ricevitore, completo di **telecomando** a raggi infrarossi, dispone di due **prese d'uscita Scart** per **TV** o **monitor a colori**, di una supplementare presa per un **Decoder** e di un'uscita in **RF**, nel caso disponiate di un ricevitore **TV** sprovvisto di presa Scart.
È inoltre presente un'uscita **BF Stereo** da applicare sull'ingresso di un qualsiasi impianto **Hi-Fi**.
Come vi spiegheremo nelle pagine seguenti, con questo ricevitore potrete esplorare tutte le **sottoportanti audio**, sia **mono** sia **stereo**, e quindi oltre alle eventuali trasmissioni in **lingua straniera**, potrete ricevere anche tutte quelle sottoportanti che trasmettono ininterrottamente musica **stereo** ad **alta fedeltà**.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Sintonia continua ....950-2.050 MHz
Canali memorizzabili.........99
Segnale ingresso..............0,27-8 milliVolt
Impedenza ingresso..........75 ohm
Banda MF ....27 MHz
Media Frequenza ....479,5 MHz
Signal to Noise ....38 dB
Canali di memoria 99
Commutazione LNB ....H/V orizz./vert.
1 uscita Audio/Video.........SCART
1 uscita Audio/Video.........VCR
1 uscita RF sui canali ....CH30 - CH39 PAL
1 uscita STEREO BF.........1,5 V. p/p
Sintonia Audio...................5.8-8.8 mono/stereo

IL TELECOMANDO

Sul telecomando a raggi infrarossi (vedi fig.4) sono presenti diversi tasti.

1 = POWER
Serve per **accendere** e **spegnere** a distanza il ricevitore.

2 = NUMERI TASTIERA
Servono per cambiare il **CANALE** di ricezione o la **FREQUENZA**.

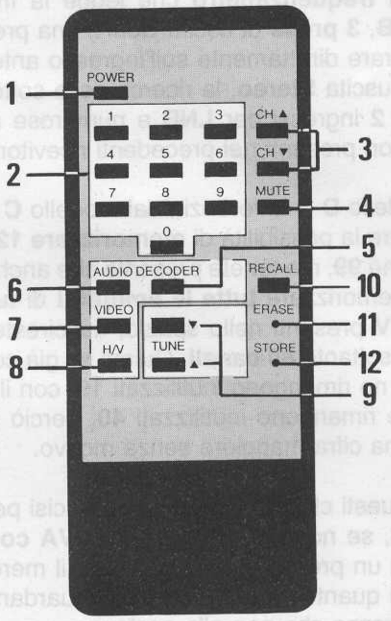


Fig.4 Con il telecomando che vi verrà fornito assieme al ricevitore potrete cambiare canale o frequenza, modificare la polarizzazione da orizzontale a verticale e ricercare anche tutte le sottoportanti audio sia Mono sia Stereo. Nell'articolo viene spiegato come usare questi tasti.

3 = CH su - CH giù
Servono per cambiare i canali **memorizzati**. Con il tasto **CH su** si passa ad un canale **superiore**, con il tasto **CH giù** si passa ad un canale **inferiore**.

4 = MUTE
Serve per **escludere** momentaneamente **l'audio**. Per risentire l'audio, basta premere questo tasto una seconda volta.

5 = DECODER
Serve per attivare o disattivare un qualsiasi **decodificatore** inserito sul retro del ricevitore.

6 = AUDIO
Serve per cambiare e per cercare le diverse **sottoportanti** audio, per passare da **mono** a **stereo**, per cambiare la **deenfasi** da **50U** a **J17** e per **allargare** o **restringere** la banda passante.

7 = VIDEO
Serve per cambiare il **canale** o la **frequenza** di sintonizzazione ed anche per **aumentare** o **ridurre** il contrasto dell'immagine **video**.

8 = H/V
Serve per passare dalla **polarizzazione** orizzontale **(H)** a quella **verticale** (V).
Le scritte che appaiono sui display quando si preme questo tasto indicano:

L1U = **1** polarizzazione **verticale**
L1H = **1** polarizzazione **orizzontale**
L2U = **2** polarizzazione **verticale**
L2H = **2** polarizzazione **orizzontale**

Nota : La **L1U** e la **L2U** servono entrambe per la polarizzazione Verticale, la **L1H** e la **L2H** per la polarizzazione Orizzontale. La posizione L2 risulta utile solo nel caso in cui si usino degli LNB provvisti di Polarotor, che commutano da H a V tramite impulsi digitali.

9 = TUNE su - TUNE giù
Diventano operativi soltanto dopo aver premuto uno di questi tasti:

Video = per cambiare **frequenza** o **canale**
Audio = per cambiare i parametri **audio**

10 = RECALL
Serve per richiamare il penultimo **canale** sul quale vi eravate sintonizzati.

11 = ERASE
Il piccolo foro presente vicino a questa scritta serve per **cancellare** una **frequenza** memorizzata da **P01** a **P99**. Nel foro si può infilare la **punta** di uno stuzzicadenti.

12 = STORE
Il piccolo foro presente vicino a questa scritta serve per **memorizzare** sui **canali** da **P01** a **P99** una qualsiasi **frequenza**. Nel foro si può infilare la **punta** di uno stuzzicadenti.

Di seguito trovate alcuni esempi che vi aiuteranno a capire come dovete procedere per modificare qualsiasi dato.
Facciamo presente che nel **telecomando** non sono comprese le due pile di alimentazione da **1,5 volt** modello **AAA - LR03** (tipo miniatura), che potrete reperire in ogni negozio di materiale elettrico ed anche nei supermercati.
Dopo aver **sfilato** lo sportellino **posteriore** ed inserito le due pile **rispettando** la loro polarità, il telecomando sarà pronto per l'uso.

ACCENSIONE E SPEGNIMENTO ricevitore

La prima volta che accendete il ricevitore, dovete necessariamente premere il pulsante posto in basso a destra, contraddistinto dalla scritta **POWER**.
La sigla **P01** che appare sui **display** vi informa che il ricevitore è sintonizzato sulla frequenza memorizzata sul **canale 01**.
Utilizzando il tasto **Power** del **telecomando** potete **spegnere** il ricevitore, e così vedrete accendersi un piccolo **diodo led verde** accanto alla scritta **sensor**.
In questo modo ogni volta che vorrete riaccendere il ricevitore, basterà premere il tasto **Power** del solo **telecomando**.

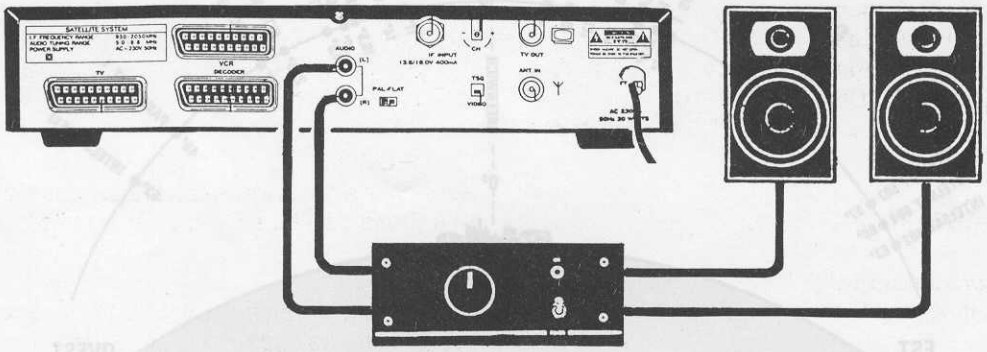


Fig.5 Sulle due prese indicate AUDIO L/R potrete collegare l'ingresso di un qualsiasi amplificatore Stereo Hi/Fi ed in questo modo potrete ascoltare tutte le "sottoportanti" che trasmettono ininterrottamente musica in stereofonia.
Frequenze sottoportanti audio
5.80 - 6.60 - 6.65 - 6.80 - 7.02 - 7.20 - 7.38 - 7.56 - 7.74 - 7.80 - 7.92 - 8.10 MHz.

RICERCARE UN CANALE MEMORIZZATO

Per sintonizzare il ricevitore su altri canali, potete premere i tasti **CH su** o **CH giù** del telecomando.
Ad esempio, se il ricevitore è sintonizzato sul canale **P60**, premendo **CH su** passate sui canali **P61 - P62 - P63** ecc., mentre premendo **CH giù** passate sui canali **P59 - P58 - P57** ecc.
Per passare da un canale all'altro senza tenere premuto per molto tempo il tasto **CH su** o **CH giù**, potete utilizzare i numeri della tastiera.
Ad esempio, se il ricevitore è sintonizzato sul **canale P60** e voi volete sintonizzarlo velocemente sul canale **P01**, dovete premere i numeri **0** e **1**.
Vedrete così apparire sui display prima **c01** e dopo pochi secondi **P01**.
Se invece avete scelto un canale **non memorizzato**, ad esempio **99**, sui display apparirà **C99** (con la **C** maiuscola) ed il ricevitore rimarrà su questo numero fino a quando non lo cambierete nuovamente.

RICERCARE UNA EMITTENTE

Con questo nuovo ricevitore è possibile **esplorare** tutta la gamma **TV** partendo dalla frequenza **minima** di **10.950 MHz** fino ad arrivare alla frequenza **massima** di **12.050 MHz**.
Questo vi consente di captare tutte le emittenti presenti su qualsiasi satellite ed anche gli eventuali **trasponder** utilizzati per i collegamenti dall'esterno alla sede centrale dell'emittente.
Dal satellite **Astra** trasmettono diverse emittenti **codificate**, che si possono ricevere soltanto se si acquista un **decodificatore** ed una **scheda magnetica**.
Poiché ogni **emittente** fornisce una propria **scheda**, che va sostituita tutti gli anni **pagando** una cifra non indifferente, per poter decodificare **5 emittenti** occorrono **5 schede** e soprattutto bisogna pagare **5 abbonamenti**.
Non sappiamo quanto ciò sia vantaggioso per il mercato italiano, dal momento che tutte queste emittenti trasmettono attualmente in lingua **inglese - tedesca - norvegese - danese - francese - spagnola - svedese - russa**, ma non in **italiano**.

Facciamo presente che il **frequenzimetro** del ricevitore riporta le ultime **3 cifre** della frequenza da ricevere, quindi la frequenza **10.965 MHz** viene letta **965** e la **12.050 MHz** viene letta **050.**
Se usate un convertitore **LNB** diverso da quello che noi forniamo, quando vorrete ricercare delle nuove emittenti dovrete premere il tasto **Video** e quando sul display appare la scritta **IF** dovrete scrivere **999**, che corrisponde a **11.999 MHz**.
Tenendo premuto il tasto **Tune su** vedrete appari-

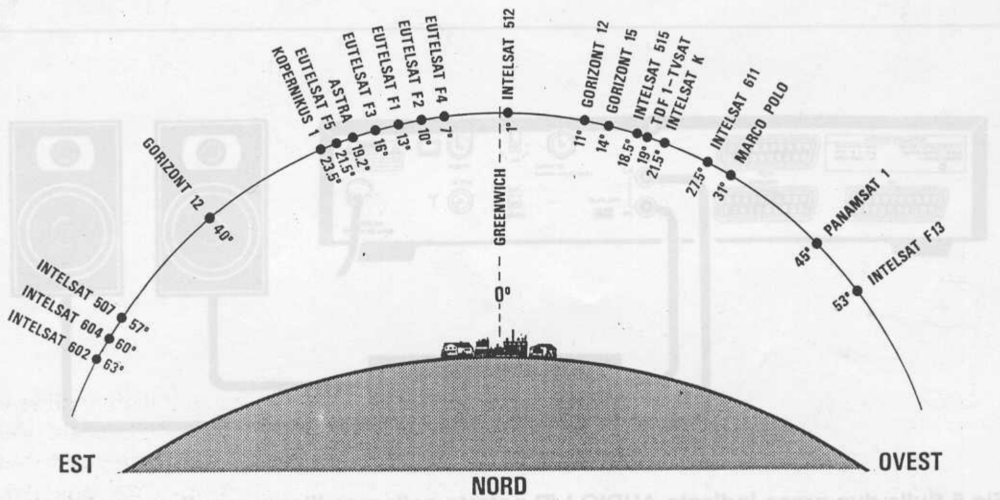


Fig.6 Sulla gamma degli 11 Gigahertz sono attivi una ventina di satelliti. Tenete presente che da qualcuno di questi non riuscirete a captare mai alcuna emittente televisiva, perché il lobo di trasmissione non è direzionato verso l'Italia, ma verso i paesi Nordici oppure sui paesi Medio orientali (vedi a fine rivista elenco emittenti).



Fig.7 Il corpo del convertitore LNB viene fissato tramite un collare sull'estremità del braccio della parabola. Come cavo di discesa si può utilizzare del comune cavo TV-UHF saldando alle due estremità i connettori maschio tipo F.

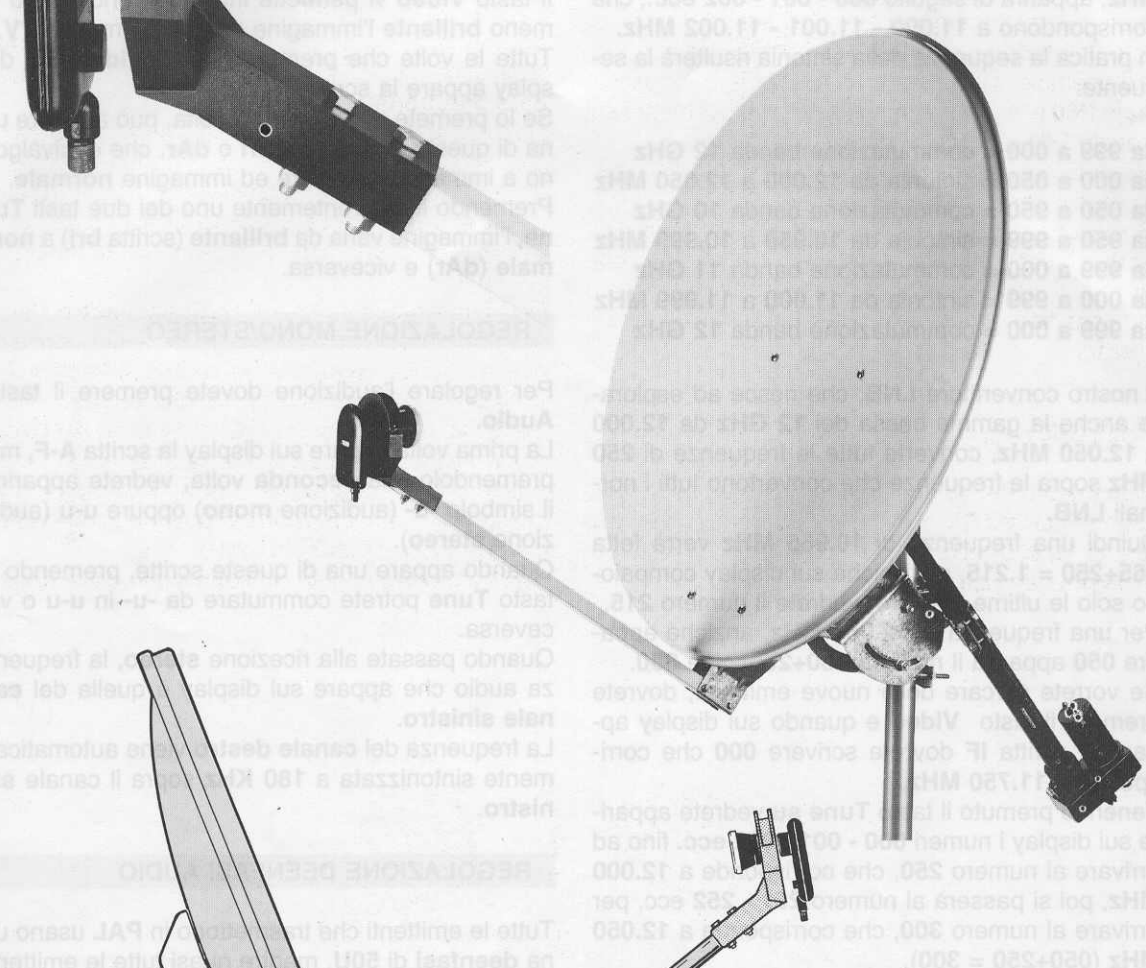


Fig.8 Per ricercare un satellite dovete inclinare la parabola in modo da leggere sulla scala graduata i GRADI che trovate, in corrispondenza della Provincia più vicina alla vostra città, nella colonna 10 EST della Tabella N.1 a pag.350 del MANUALE per ANTENNISTI. Se il palo di sostegno non è perfettamente verticale potrete avere delle differenze di qualche grado.

re sui display i numeri **000 - 001 - 002 ecc.** che vi indicheranno che siete passati sulla **gamma** bassa dei **12 GHz**.
Tenendo sempre premuto il tasto **Tune su** noterete che al numero **050**, corrispondente a **12.050 MHz**, il conteggio si fermerà per **1 secondo** circa, poi automaticamente il numero **050** cambierà in **950**, corrispondente a **10.950 MHz**.
Arrivati al numero **999**, che corrisponde a **10.999 MHz**, apparirà di seguito **000 - 001 - 002 ecc.**, che corrispondono a **11.000 - 11.001 - 11.002 MHz.**
In pratica la sequenza della sintonia risulterà la seguente:

da 999 a 000 = commutazione banda **12 GHz**
da 000 a 050 = sintonia da **12.000** a **12.050 MHz**
da 050 a 950 = commutazione banda **10 GHz**
da 950 a 999 = sintonia da **10.950** a **10.999 MHz**
da 999 a 000 = commutazione banda **11 GHz**
da 000 a 999 = sintonia da **11.000** a **11.999 MHz**
da 999 a 000 = commutazione banda **12 GHz**

Il nostro convertitore **LNB**, che riesce ad esplorare anche la gamma bassa dei **12 GHz** da **12.000** a **12.050 MHz**, converte tutte le frequenze di **250 MHz** sopra le frequenze che convertono tutti i normali **LNB.**
Quindi una frequenza di **10.965 MHz** verrà letta **965+250 = 1.215**, ma poiché sul display compaiono solo le ultime **tre** cifre, vedrete il numero **215.**
Per una frequenza di **12.050 MHz**, anziché apparire **050** apparirà il numero **050+250**, cioè **300.**
Se vorrete cercare delle nuove emittenti, dovrete premere il tasto **Video** e quando sul display appare la scritta **IF** dovrete scrivere **000** che corrisponde a **11.750 MHz.**
Tenendo premuto il tasto **Tune su** vedrete apparire sui display i numeri **000 - 001 - 002 ecc.** fino ad arrivare al numero **250**, che corrisponde a **12.000 MHz**, poi si passerà al numero **251 - 252** ecc. per arrivare al numero **300**, che corrisponde a **12.050 MHz** (**050+250 = 300**).
Dopo questo numero si avrà il numero **200,** corrispondente a **10.950 MHz** (**950+250 = 200**) e dal numero **250** si passerà nella gamma degli **11.000 MHz.**
Infatti **11.000+250 = 11.250**, ma poiché compaiono sui display solo le ultime **3 cifre**, leggerete **250.**
In pratica la sequenza della sintonia risulterà la seguente:

da 200 a 250 = sintonia da **10.950** a **11.000 MHz**
da 251 a 999 = sintonia da **11.001** a **11.749 MHz**
da 000 a 300 = sintonia da **11.750** a **12.050 MHz**
da 300 a 200 = commutazione banda **10 GHz**

Nella **Tabella** che abbiamo pubblicato sulla penultima di copertina, abbiamo segnalato il **numero** che dovrete far apparire sui display per captare una qualsiasi emittente. Una volta captata un'**emittente** questo dato vi sarà particolarmente utile per sapere su quale **satellite** avete direzionato la parabola.

REGOLAZIONE CONTRASTO IMMAGINE

Il tasto **Video** vi permette inoltre di rendere più o meno **brillante** l'immagine sullo schermo del **TV**.
Tutte le volte che premete il tasto **Video**, sui display appare la scritta **IF**.
Se lo premete una **seconda** volta, può apparire una di queste due scritte: **bri** o **dAr**, che equivalgono a immagine **brillante** ed immagine **normale.**
Premendo indifferentemente uno dei due tasti **Tune**, l'immagine varia da **brillante** (scritta **bri**) a **normale** (**dAr**) e viceversa.

REGOLAZIONE MONO/STEREO

Per regolare l'audizione dovete premere il tasto **Audio**.
La prima volta appare sui display la scritta **A-F**, ma premendolo una **seconda** volta, vedrete apparire il simbolo **-u-** (audizione **mono**) oppure **u-u** (audizione **stereo**).
Quando appare una di queste scritte, premendo il tasto **Tune** potrete commutare da **-u-** in **u-u** o viceversa.
Quando passate alla ricezione **stereo**, la frequenza audio che appare sui display è quella del **canale sinistro**.
La frequenza del **canale destro** viene automaticamente sintonizzata a **180 KHz** sopra il canale **sinistro**.

REGOLAZIONE DEENFASI AUDIO

Tutte le emittenti che trasmettono in **PAL** usano una **deenfasi** di **50U**, mentre quasi tutte le emittenti che trasmettono in **SEACM** (Francia - Russia - Grecia) usano una **deenfasi J17**.
Per regolare la deenfasi, premete più volte il tasto **Audio** fino a quando non appare sui display la sigla **50U** o **J17**.
Premendo indifferentemente uno dei tasti **Tune**, potrete commutare **50U** in **J17** e viceversa.

REGOLAZIONE LARGHEZZA banda AUDIO

Dopo aver captato un'emittente, potete ascoltare l'**audio** sia con la banda **larga** sia con la banda **stretta**.
Per stabilire con quale delle bande il suono è più gradevole, premete il tasto **Audio** fino a quando sui

display non appare uno di questi segni: **-II-** (per la banda **stretta**) oppure **I--I** (per la banda **larga**).
Premendo indifferentemente uno dei tasti **Tune**, potrete commutare **-II-** in **I--I** e viceversa.

FREQUENZA AUDIO e SOTTOPORTANTI

Quando premendo il tasto **Audio** appare sui display la scritta **A-F**, se pigiate il tasto **Tune** vedete comparire un **numero**, che corrisponde alla frequenza **Audio** in **MHz**.
Tenendo premuto il tasto **Tune su**, potrete cercare le varie **sottoportanti**, che trasmettono in diverse lingue, oppure i **giornali radio** o la **musica stereo**.
Per cercare queste sottoportanti vi conviene iniziare da **5.50 MHz** e continuare a salire fino a **8.50 MHz** in **mono** (**-u-**), e poi ripetere la ricerca in **stereo** (**u--u**).
Trovata una **sottoportante**, vi suggeriamo di controllare se, modificando la larghezza di banda (**-II-** o **I--I**), la qualità del **suono** migliora o peggiora.
Le frequenze sottoportanti **audio** più utilizzate sono:

5.80	**6.60**	**6.65**	**6.80**	**7.02**	**7.20**
7.38	**7.56**	**7.74**	**7.80**	**7.92**	**8.10**

CANCELLAZIONE di CANALI memorizzati

Nel ricevitore trovate già **memorizzate** molte frequenze.
Per memorizzare altre emittenti o modificare il loro ordine, dovete prima cancellare il canale memorizzato, quindi sostituirlo con quello desiderato.
In questo ricevitore potete **memorizzare** ben **99 canali**, perciò una volta sintonizzate tutte le **emittenti** di tutti i **satelliti** attualmente in orbita, vi rimarranno ancora una **ventina** di canali liberi.
Ammesso che sul **canale P08** non si capti nessuna emittente, per **cancellarlo** basterà **premere** con la punta di uno stuzzicadenti il pulsante posto all'interno del **foro** vicino alla scritta **ERASE** fino a quando sui display non appaiono tre linee (**---**) lampeggianti.

MEMORIZZARE un CANALE

Per memorizzare una **frequenza** (ad esempio **520 MHz**) sul canale **P08**, che avete appena cancellato, dovete procedere come segue:

- Scrivete **08** utilizzando i **numeri** della tastiera.
- Poiché il canale è stato cancellato apparirà **C08**.
- Premete il tasto **Video** e quando appare **IF** scrivete sulla tastiera il **numero** della frequenza, cioè **520**.
- Attendete qualche secondo in modo che riappaia **C08**.
- A questo punto infilate nel **foro** vicino alla scritta **STORE** uno stuzzicadenti e tenetelo pigiato fino a quando la scritta **C08** non si cambierà in **P08**.
- Se prima di scrivere la **frequenza** (nel nostro esempio **520**) avrete selezionato anche i parametri dell'**Audio** e la polarizzazione **verticale** o **orizzontale** dell'**LNB**, anche questi dati verranno memorizzati con il canale **P08**.

MEMORIZZAZIONE FREQUENZE

Anche se molti preferiscono **memorizzare** i canali a seconda delle loro esigenze, se volete andare a **caccia** di nuovi **satelliti** e di nuove **emittenti**, la soluzione più pratica rimane quella di **memorizzare** su **P01** l'emittente che trasmette sulla frequenza più bassa della gamma dei **10 GHz**, e poi proseguire fino a raggiungere la frequenza più alta dei **12 GHz**.
Tenete presente che la **larghezza** di banda di un canale **TV via satellite** è normalmente di **27 MHz**, quindi se memorizzate un canale sulla frequenza di **210 MHz**, vale a dire **11.210 MHz**, passando su un diverso **satellite** potrete ricevere anche un'emittente che trasmette sugli **11.197 MHz** o **11.223 MHz**.
In questo caso, risultando l'emittente leggermente fuori sintonia, potranno apparire sull'immagine dei **piccoli punti** di **rumore**.
Per risolvere subito questo inconveniente premete il tasto **Video** e quando appare la scritta **IF**, agite sui tasti **Tune su** o **Tune giù** fino a quando l'immagine non risulta sintonizzata perfettamente.

PARABOLA FISSA

Il ricevitore viene fornito con una **parabola** ad attacco **fisso** da applicare su un palo del diametro compreso tra **50** e **60 mm**.
Con questo attacco potete posizionare la parabola su **un solo** satellite, e per collocarla in modo corretto vi consigliamo di acquistare il nostro volume:

Manuale per ANTENNISTI (costo L.25.000)

dove troverete circa **60 pagine** dedicate alla **TV** via **SATELLITE**.
In questo volume troverete i **gradi** di inclinazione e tutti i consigli per direzionare la parabola correttamente da ogni città italiana verso tutti i satelliti.

MOTORINO AZIMUTALE

Coloro che vogliono captare tutti i satelliti ricevibili, dovranno sostituire l'attacco **fisso** con un **po-**

larmount ed un motorino a **stantuffo**, che si potrà acquistare a parte.
Sempre sul volume **Manuale per ANTENNISTI** troverete spiegato come si deve posizione qualsiasi **polarmount** per far sì che quando la parabola viene ruotata dall'estremo **Est** verso l'estremo **Ovest,** la sua inclinazione risulti idonea alla posizione del satellite.
Nota: Seguirà un articolo su tale argomento.

SATELLITI RICEVIBILI

Coloro che abitano nel Centro - Nord (sopra la linea **Roma - Pescara**) potranno tranquillamente installare la parabola **offset** da **85 cm**, mentre a coloro che abitano nel Centro - Sud (sotto la linea **Roma - Pescara**) consigliamo la parabola **offset** di diametro maggiore, cioè da **125 cm**.
Chi abita nell'estremo Sud ed in Sicilia, difficilmente potrà captare il satellite Astra, invece non incontrerà problemi per i satelliti Intelsat ed Eutalsat.
Da pag.360 a pag.365 del volume **Manuale per ANTENNISTI** troverete tutti i diagrammi d'irradiazione dei vari **satelliti**, e quindi potrete vedere quali sono i satelliti che si possono ricevere a seconda delle diverse zone di Italia.

ELENCO delle EMITTENTI

Nella Tabella che trovate nella penultima di copertina abbiamo riportato l'elenco dei **satelliti** completi del **numero** della **frequenza** e la polarizzazione **H/V** di tutte quelle emittenti che siamo riusciti a captare in **Emilia**.

Le emittenti indicate **trasponder** trasmettono solo saltuariamente, perché vengono utilizzate come **ponti radio** per trasmettere dall'esterno verso la stazione **base** partite di calcio, corse ciclistiche e automobilistiche, reportage di vario genere.
È infatti la regia che dopo aver ricevuto tutte queste immagini **taglia** i fotogrammi, selezionando i più interessanti per ritrasmetterli.

COSTO DEL RICEVITORE

KM01.560 = Ricevitore completo di telecomando, una parabola con attacco fisso da 85 cm, un LNB con una NF da 0.8 dB più due connettori F.
Per tutti i lettori L.700.000
Per gli Abbonati L.630.000

KM01.561 = Ricevitore completo di telecomando, una parabola con attacco fisso da 125 cm, un LNB con una NF da 0.8 dB più due connettori F.
Per tutti i lettori L.850.000
Per gli Abbonati L.765.000

I prezzi sono già compresi di IVA, ma non delle spese di spedizione. **Nota:** dovremo effettuare necessariamente la spedizione tramite corriere, perché la parabola, essendo ingombrante, non viene accettata dagli uffici postali.

XXIX FIERA nazionale del RADIOAMATORE
26-27 novembre MONTESILVANO - PESCARA

QUEST'ANNO ci presenteremo alla **XXIX FIERA NAZIONALE del RADIOAMATORE di PESCARA** che si terrà nei giorni **26 - 27 Novembre** (orario 9-13 15-20)
al Grand Hotel Adriatico di MONTESILVANO

Da tempo avevamo abbandonato le Fiere perché non trovavamo mai disponibili due TIR, che nei giorni di fine settimana, potessero portare le migliaia di kit, mobili, circuiti stampati, componenti per allestire il nostro Stand.
Avendo quest'anno trovato due Trasportatori disposti a portarci (con un supplemento di prezzo per il lavoro festivo) abbiamo deciso di venire alla Fiera di Pescara, per accontentare così tutti i lettori del Centro - Sud che in passato non vedendo il nostro Stand sono rimasti molto delusi.

Forse non riusciremo a portare **tutto**, comunque un arrivederci a **MONTELSIVANO**

La Direzione